Prețul unui abonament este de 60 de lei.
În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență, se vor trimite pe adresa comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 296
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 19 1967 Nr. 4

SUMAR

St. și cerc. biol. Seria botanică t. 19 nr. 4 p. 309—386 București 1967

THLASPI JANKAE KERN. ÎN FLORA ROMÂNIEI

DE

N. ROMAN

581(05)

L'aeuter signale la présence sur le territoire de la Roumanie dans la région des Portes de Fer (district de Turnu-Severin, région d'Olténie), de l'espèce *Th. jankae* Kern. Cette espèce est présentée comparativement avec les espèces rapprochées : *Th. praecox* Wulfen et *Th. goesingense* Hàlacsy.

În urma verificării materialului de *Thlaspi* (Tourn.) L., recoltat în anii 1964—1966, în zona Porţile-de-Fier, au fost găsite cîteva exemplare ce nu aparţin speciilor descrise în flora României (6). Analizate şi comparate cu materialul de ierbar din ţară şi din străinătate, s-a constatat că exemplarele aparţin cercului de afinitate al speciei *Th. jankae* Kern. (fig. 1 şi 4).

Thlapsi jankae Kern., Österr. Bot. Zeitschr., 17 : 35 (1867); Clapham R. A., Fl. Eur., 1, 1964; *Th. alpinum* Jacq. var. *jankae* (Kern.) Stojanov et Stefanov, Fl. na Bîlg., 1948.

♃ Rădăcina pivotantă, puternică. Tulpina erectă, înaltă de 10—25 (35) cm, glabră, adesea ramificată în partea superioară. Tulpini numeroase, 3—5 (1) fără rozete sterile. Frunzele rozulare lung-peţiolate, eliptice, cu vîrful rotunjit şi marginea întreagă, brusc atenuate în peţiol. Frunzele tulpinale lat-eliptice, rareori ovat-eliptice, sesile, sagitat-amplexicaule, cu auriculele rotunjite, vîrful obtuziuscul, egal distribuite pînă sub inflorescenţă. Inflorescenţa la început un racem dens, umbeliform (fig. 4), care treptat se alungeşte, atingînd la maturitate 8—12 cm lungime. Sepale alungit-ovate, lungi de 2—3 mm, verzi sau violacee în partea superioară. Petale albe, lungi de 5—7 mm; cele externe (fig. 1, *b*) alungit-obovate, uşor emarginate, mai lungi decît cele interne (fig. 1, *c*), neemarginate. Stamine simple, lungi de 4—5 mm. Siliculă matură lungă de 7—9 mm, obovată, îngust-aripată, unghiul emarginaturii mai mare de 90° (—125°), lobii terminali ai aripii obtuzi, divergenţi. Stilul, lung de 2—3 mm, iese mult deasupra emarginaturii. Pedunculii siliculei patenţi, de lungimea ei sau numai cu ceva mai lungi. Seminţe ovoide, brune-gălbui, netede, lungi de 1—1,3 mm, obişnuit cîte 3—5 (6) în fiecare lojă V—VI; 2n = 14.

Staţiunea : în pajişti uscate, pe coaste cu substrat silicios, care provine din alterarea conglomeratelor tortoniene cimentate cu CO_3Ca.

Răspîndire în țară: în zona Porțile-de-Fier, între Dudașul-Schelii și Gura-Văii (r. Tr.-Severin, reg. Oltenia).

Th. jankae Kern. face parte din grupul speciei *Th. praecox s. l.*, în cadrul căreia R. A. Clapham (2) include, printre altele, și speciile: *Th. praecox* Wulfen *s. str.*, cu două subspecii: *a*) ssp. *praecox*, tipul, răs-

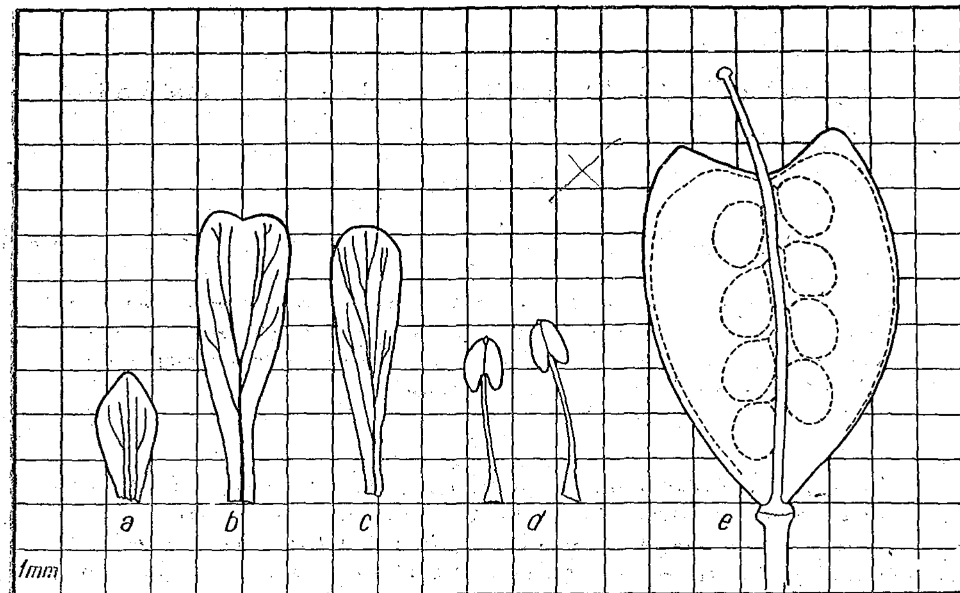


Fig. 1. — *Thlaspi jankae* Kern.:
a, sepală; *b*. petală externă; *c*. petală internă; *d*, stamine; *e*, siliculă (original după materialul din regiunea Porțile-de-Fier).

pîndit în toată Peninsula Balcanică, Austria, Italia, R. S. Cehoslovacă, România (8), U. R. S. S. părțile de sud și sud-vest; *b*) ssp. *cuneifolium* (Griseb.) Clapham, din R. P. Albania, R. S. F. Iugoslavia; *Th. goesingense* Hálacsy, cu răspîndire în Peninsula Balcanică și partea estică a Europei centrale (Austria și R. P. Ungară); *Th. jankae* Kern., răspîndit în R. P. Bulgaria (10), R. S. F. Iugoslavia (7) și R. P. Ungară (2), (5).

Deși aceste specii fac parte dintr-un cerc de afinitate foarte strîns, ele pot fi ușor deosebite atît prin numărul cromozomilor, cît mai ales prin forma și dimensiunile frunzelor, ale florilor și ale siliculelor. Astfel, *Th. jankae* Kern. și *Th. praecox* Wulfen sînt specii diploide, 2n = 14, pe cînd *Th. goesingense* Hálacsy este o specie tetraploidă, 8n = 56 (7). Deosebiri ușor vizibile se constată în forma și dimensiunile frunzelor (fig. 2) și ale siliculelor (fig. 3).

Din compararea materialului nostru cu cel din R. P. Ungară și luînd în considerare și datele din literatură, se constată că exemplarele din țara noastră sînt mai viguroase (25—35 cm), cu silicule obovate, stilul lung de 2—3 mm, aproape dublu față de datele citate de R. A. Clapham (2)

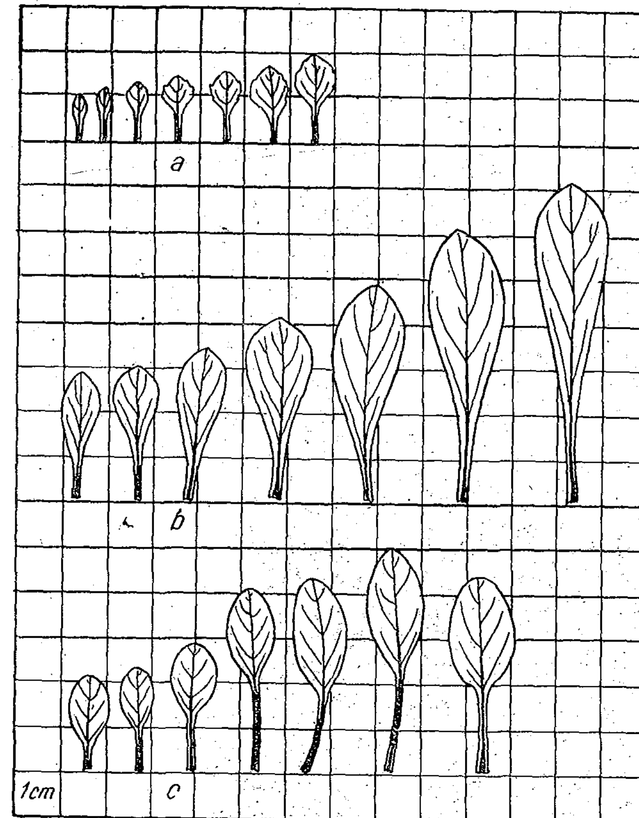
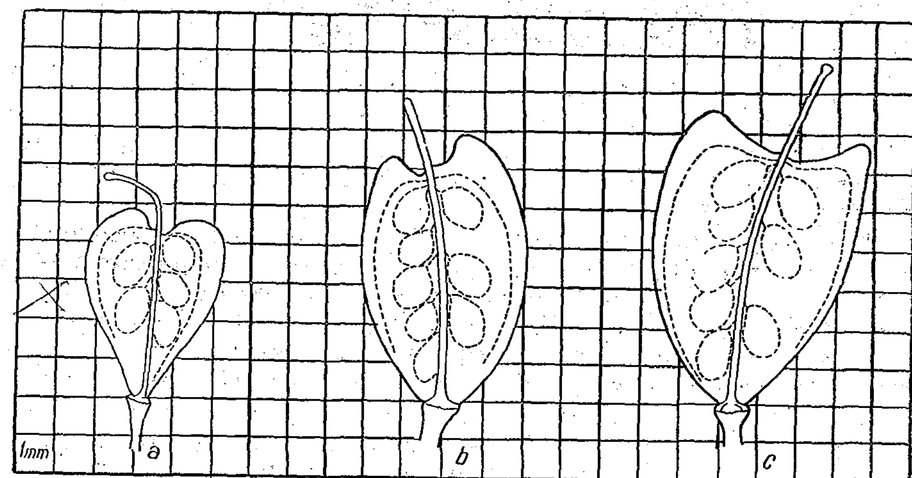


Fig. 2. — Frunze rozulare:
a, *Thlaspi praecox* Wulf. ssp. *cuneifolium* (Griseb.) Clapham (Prenj Planina, R.S.F. Iugoslavia); *b*, *Th. goesingense* Hálacsy (Flora Hungarica Exsiccata ad pagum Borostyánkö); *c*, *Th. jankae* Kern. (Porțile-de-Fier, România) (original).

Fig. 3. — Silicule:
a, *Thlaspi praecox* Wulfen. ssp. *cuneifolium* (Griseb.) Clapham (Prenj Planina, R.S.F. Iugoslavia); *b*, *Th. goesingense* Hálacsy (Borostyánkö, R.P. Ungară); *c*, *Th. jankae* Kern. (Porțile-de-Fier, România) (original).



şi A. P o l a t s c h e k (7). Este foarte probabil ca aceste deosebiri morfologice (forma siliculei, dimensiunile tulpinilor, florilor şi polenului) să fie dictate şi de natura litologică a substratului, alcătuit aici din conglomerate



Fig. 4. — *Thlaspi jankae* Kern.

cu ciment calcaros, la care se adaugă condiţiile de drenaj, insolaţia şi evaporaţia excesivă.

În aceste condiţii, *Th. jankae* Kern, creşte împreună cu specii evident xerofile, ca : *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin., *Centaurea atropurpurea* W. et K., *Dianthus pinifolius* Sibth. et Sm., *Convolvulus cantabricus* L., *Bombycilaena erecta* (L.) Smoljan, *Achillea coarctata* Poir., *Cleistogenes serotina* (L.) Keng., *Scorzonera lanata* (L.) Hoffm., *Paronychia cephalotes* (M. B.) Bess., *Petrorhagia illyrica* (L.) P. W. Ball et Heywood ssp. *haynaldiana* (Janka) P. W. Ball et Heywood etc.

Deoarece, în afara staţiunilor cunoscute din R. P. Ungară, în ultimul timp existenţa acestei specii a fost confirmată şi în Munţii Balcani (7), (8),

(9), (10), rezultă că *Th. jankae* Kern. nu mai este un endemism panonic, cum o consideră S. J á v o r k a şi R. S o ó (5), ci mai degrabă un element panonico-balcanic, cu o arie discontinuă legată de un relief vechi, precuaternar.

Materialul se află în ierbarul Institutului de biologie „Traian Săvulescu".

BIBLIOGRAFIE

1. БУШ А. Н., *Thlaspi (Tourn.) L., в Флора СССР*, Изд. АН, Москва, 1939, **8**.
2. CLAPHAM R. A., *Thlaspi (Tourn.) L.*, in *Flora Europaea*, Univ. Press, Cambridge, 1964, **1**.
3. HÁLACSY D. E., *Conspectus Florae Grecae*, Lipsiae, 1900, **1**.
4. HAYEK A., *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*, Verl. rep. Fab., Berlin, 1927, **1**.
5. JÁVORKA S. és SOÓ R., *A Magyar növényvilág kézikönyve*, Akad. Kiadó, Budapesta, 1951, **1–2**.
6. NYÁRÁDY I. E., *Cruciferae*, în *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1955, **3**.
7. POLATSCHEK A., Österr. Bot. Zeitschr., 1966, **113**, *1*, 1–47.
8. RĂVĂRUŢ M. şi MITITELU D., St. şi cerc. şt. biol. şi şt. agric., Acad. R.P.R., Filiala Iaşi, 1959, **10**, *1*, 63–67.
9. ROMAN N., St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1966, **18**, *3*, 193–198.
10. СТОЯНОВ Н. И СТОЯНОВ Б., *Флора на България*, Унив. печеат., София, 1948.
11. WOLKINGER FR., Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellsch., 1965, **78**, 7, 248–288.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Sectorul de geobotanică şi ecologie.

Primită în redacţie la 20 martie 1967.

PRECIZĂRI FLORISTICE (I)
(*ONOSMA*, *GERANIUM*)

DE

GH. DIHORU

581(05)

On signale pour la première fois dans la flore de la Roumanie *Onosma lypskyi* Klok. et *O. macrochaetum* Klok. et Dobrocz.
Les caractères micromorphologiques déterminent l'auteur à considérer *Geranium purpureum* Vill. comme une espèce individualisée.

Parte din materialul floristic, recoltat din diferite regiuni ale țării și în special din Dobrogea, a fost supus unei analize morfologice amănunțite, chiar și în cazul unor specii comune. Aceste analize, însoțite de consultarea literaturii mai noi, cu precădere a celei sovietice, ne-au condus la unele rezultate interesante, care vor fi comunicate succesiv[1]. Cîteva dintre acestea constituie subiectul lucrării de față.

1. Materialul de *Onosma* recoltat din Podișul Babadag a fost încadrat, conform literaturii românești (4), (11), la specia *O. visianii* Clem. Cercetarea ulterioară, mai atentă și documentată (3), (7), (8), a precizat că acest material trebuie considerat ca aparținînd la două specii nesemnalate în flora noastră, una din seria *Tinctoria* Klok., cealaltă din seria *Calycina* Klok. (7), ambele, ca și *O. visianii* Clem., făcînd parte din subsecția *Haplotricha* Boiss. (= *Estellata* Schur).

a. **Onosma lypskyi** Klok., Bot. mat. gherb. Bot. Inst. A. N. S. S. S. R., XV (1953), 241; Klok. et Dobrocz., Flora U. R. S. R., VIII (1957), 365; Kučowa, Flora Polska, X(1963), 152; Dobroczaeva, Viznacinik rosl. Ukraini (1965), 542. — *O. setosum* Grecescu, Conspectul Fl. Rom. (1879 — 1883), 406, non Ledeb. — *O. arenarium* Brandza, Prodr. Fl. Rom. (1898), 282, non Waldst. et Kit.

Specia aparține seriei *Tinctoria* Klok., împreună cu *O. tinctorium* Bieb. și alte cîteva specii (7), și este caracterizată prin tubul coralei glabru la exterior, numai cu cîțiva perișori pe lobi. *O. lypskyi* Klok. este specia cu florile cele mai mari din toată seria. Are corola de 16—21 mm, caliciul de 11—15 mm și stilul în perioada antezei de 19—20 mm.

---

[1] Mulțumim lui C. Zahariadi pentru ajutorul multilateral acordat.

O. setosum Ledeb., cu care a fost confundată, diferă de *O. lypskyi* Klok. nu numai prin arealul geografic (crește pe Volga inferioară și în Caucaz), dar și prin peri mai lungi, mai groși și mai rari (care se observă mai bine la bractee și caliciu), corola cu sete mici, oblic-erecte pe cinci șiruri mai evidente în stare de boboc) și tulpină cu puține ramuri scurte în treimea-pătrimea superioară. *O. lypskyi* Klok. are corola glabră (cu excepția perișorilor de pe lobi), părozitate mai fină și mai deasă, tulpină extins ramificată de la mijloc sau sub mijloc. A fost descrisă din silvostepa de vest a R. S. S. Ucrainene (regiunea Odesa) ca endemism vest-pontic.

Această specie este recunoscută ca valabilă și în unele lucrări mai noi (3), (8).

La Babadag (r. Istria, reg. Dobrogea), crește prin rariștile pădurii de *Quercus pubescens* Willd. (valea Caugagia și valea Visterna).

b. **Onosma macrochaetum** Klok. et Dobrocz., Flora U. R. S. R., VIII (1957), 360; Dobrocz., Viznacinik rosl. Ukraini (1965), 542. — *O. visianii* Stev., in Bull. Soc. Nat. Mosc., XXIV (1851), 589, 592, non Clem. — *O. calycinum* M. Pop., Flora S. S. S. R., XIX (1953), 218, non Stev. — *O. setosum* Grecescu, Consp. Fl. Rom. (1898), 406, non Ledeb. — *O. visianii* Prodan, Consp. Fl. Dobrogei, III (1939), 22, non Clem.

Aparține la seria *Calycina* Klok., ca și *O. visianii* Clem., de care se deosebește prin antere concrescute pe întreaga lor lungime într-o coloană conică, exertă din corolă. Setele de pe tulpină sînt foarte lungi (4 — 6 mm). *O. visianii* Clem. are antere libere pe întreaga lungime, abia exerte și setele tulpinii de 3—4 mm lungime. Ambele specii au corola pubescentă pe 2/3 lungime, începînd din partea superioară. *O. visianii* Clem. se găsește în flora U. R. S. S. numai în Crimeea și Caucaz, în timp ce *O. macrochaetum* Klok. et Dobrocz., plantă pontică, apare în stepele de pe Niprul superior, din apropierea Mării Negre și din R. S. S. Moldovenească (3), (7).

La Babadag crește în pajiști xerofile (Cetatea Heraclea, valea Caugagia, valea Visterna, Dealul Dadovar).

S-ar încadra aici și materialul din ierbarul Institutului de biologie din București, recoltat din Dobrogea, de la: Murfatlar, r. Medgidia (leg. G. Grințescu, 26.VIII.1910), Agighiol și M. Kogălniceanu, r. Tulcea (leg. E. I. Nyárády, 28.VIII.1949; Em. Țopa, 9. IX. 1949), Pietrenii, r. Adamclisi (leg. C. Burduja, 19. VIII. 1948), Mangalia (leg. Al. Borza, 5.VII.1927).

Observații. Existența acestei specii a fost contestată în lucrări mai noi și trecută ca sinonimă cu *O. visianii* Clem. (8). Nota critică asupra ei nu se referă însă la caracterul separator față de *O. visianii* Clem., și anume la concreșterea staminelor. Acest caracter a fost omis de altfel și în diagnoza speciei în limba latină, figurînd însă în cheia dicotomică și în diagnoza în limba ucraineană (7). Contestarea speciei ar fi putut izvorî din consultarea numai a acestei diagnoze incomplete.

Mai recent, în prelucrarea boraginaceelor de către unul dintre autorii care au descris pe *O. macrochaetum* Klok. et Dobrocz. (3), aceasta continuă să fie tratată ca specie de sine stătătoare[2].

[2] Mulțumim botanistei D. M. Dobroczaeva (Kiev) pentru informările științifice și pentru materialul de ierbar oferit.

Cele două specii prezentate cresc de obicei împreună și la prima vedere pot fi confundate. Se deosebesc prin:

a Corolă glabră la exterior (numai vîrfurile lobilor cu cîțiva peri scurți, care nu depășesc vîrfurile acestora). Antere libere, concrescute numai la bază, cu apendicii sterili terminali lungi de 1 mm

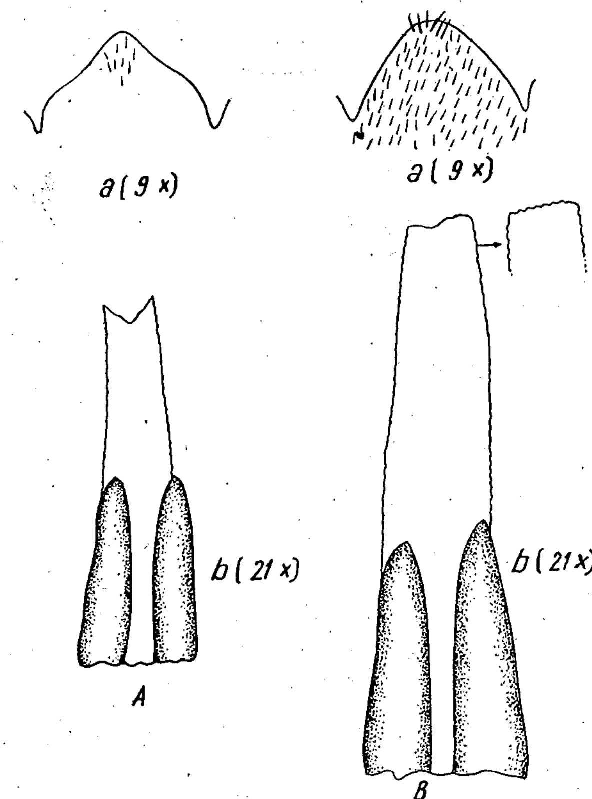


Fig. 1. — Lobul corolei (*a*) și partea terminală a anterei (*b*) la *Onosma lypskyi* Klok. (*A*) și *O. macrochaetun* Klok. et Dobrocz (*B*)

apical bifizi, cu dinți acuți, divaricați (fig. 1, *A*); partea liberă a filamentului staminal lungă de 2,5 — 3 mm. Planta ramificată cam de la mijloc, cu părozitate mai fină și mai deasă (în ierbar de obicei gălbuie) . . . . **O. lypskyi Klok.**

b Corola scurt și patent-tomentoasă la exterior pe 2/3 din lungime începînd de la vîrf; perii de pe lobii corolei depășesc vîrfurile lor. Antere concrescute pe toată lungimea lor într-o coloană conică, exertă, cu apendicii sterili terminali de 2 mm lungime, emarginați sau trunchiați, cu dinți $\pm$ obtuzi (fig. 1, *B*); partea liberă a filamentului staminal lungă de 5,5 — 6 mm. Planta ramificată aproape de la bază, cu părozitate rigidă și lungă (în ierbar de obicei alburie) . . . **O. macrochaetum Klok. et Dobrocz.**

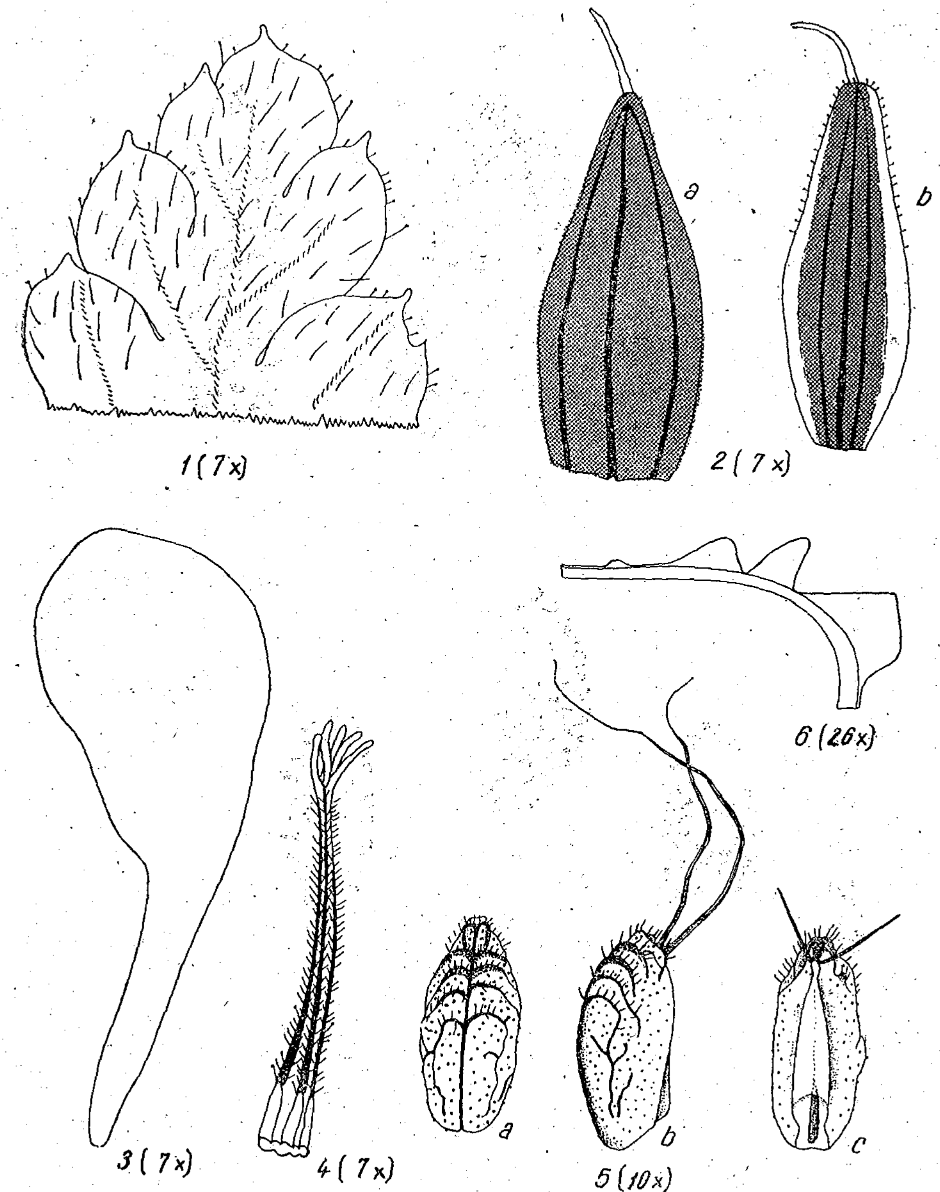
2. **Geranium purpureum** Vill., Fl. Deplh. (1785), 72 ; Warburg, Fl. British Isles (1962), 311 ; Dobroczaeva, Viznacinik rosl. Ukraini (1965), 428. — *G. robertianum* β *purpureum* Vill., in Lamk. et DC., Fl. Franç., IV, 2 (1805), 853 ; Panțu, Geraniaceele din România (1931), 106 ; Bobrov, Fl. S. S. S. R., XIV (1949), 36. — *G. r.* ssp. *purpureum* (Vill.) Murb., Contrib. Fl. Tunis, I (1897), 52 ; Şerbănescu, Fl. R. P. R., VI (1958), 151.

În lucrări botanice mai vechi (9), (13) sau mai noi (2), (12), această plantă este inclusă în sfera de variabilitate a lui *Geranium robertianum* L. Lucrări recente (3), (14) o reconsideră ca specie, aşa cum a fost descrisă de D. Villars şi cum o considerăm şi noi. Cercetarea morfologică executată de noi a arătat că sînt deosebiri între *G. robertianum* L. (pl. I) şi *G. purpureum* Vill. (pl. II), cel puțin tot atît de evidente ca între *G. pusillum* Burm. f., *G. rotundifolium* L. şi *G. molle* L.

Caracterele evidențiate, multe semnalate şi în literatură (3), (14), sînt următoarele :

Geranium robertianum L.	*Geranium purpureum* Vill.
— Segmente primare ale frunzelor bazale lungi de 3—4 cm. Frunze subțiri nepieloase şi nelucioase. Ultimele lacinii evident mucronate (pl. I, 1).	— Segmentele primare ale frunzelor bazale lungi de 0,8 — 1,5 (2) cm. Frunze groase, pieloase şi ± lucioase. Ultimele lacinii nemucronate sau neevident mucronate (pl. II, 1).
— Arista sepalelor lungă de 1,6 — 2,5 mm (pl. I, 2).	— Arista sepalelor lungă de 0,6 —0,8 mm (pl. II, 2).
— Petale lungi de (8)9—13 mm şi late de 4,5 mm, de două ori cît caliciul, adesea cu dungi longitudinale mai deschise (pl. I, 3).	— Petale lungi de 6—9 mm şi late de 2 mm, de 1,5 ori cît caliciul, unicolore (pl. II, 3).
— Antere portocalii pînă la purpurii.	— Antere galbene.
— Valva fructulețului matur galbenă, palid murdar, subțire, aproape pergamentoasă, cu creste distanțate, subțiri (ca nişte nervuri), în partea anterioară mai dese şi ± aripate ; crestele sînt ciliate, întreaga suprafață a valvei cu numeroase glande sesile (pl. I, 5).	— Valva fructulețului matur de culoare brun-vişinie, groasă, rigidă, cu riduri groase, foarte apropiate, obtuze, dispuse aproape pe întreaga suprafață a valvei (ceva mai rare şi mai subțiri în treimea inferioară) ; ridurile sînt glabre, cîteva sete scurte apar pe partea ventrală a valvei, glande sesile puține, între creste şi în partea ventrală (pl. II, 5).
— Fructuleț prevăzut în partea anterioară cu un rostru scurt, retezat, sub care sînt inserate lateral două fascicule de peri albi, flexuoşi, de 6 — 7 mm lungime, care sînt adăpostite în şanțurile rostrului (de multe ori fructele mature rămîn fixate de rostru prin aceste fire) (pl. I, 5).	— Fructuleț fără rostru şi fascicule de peri.

PLANŞA I

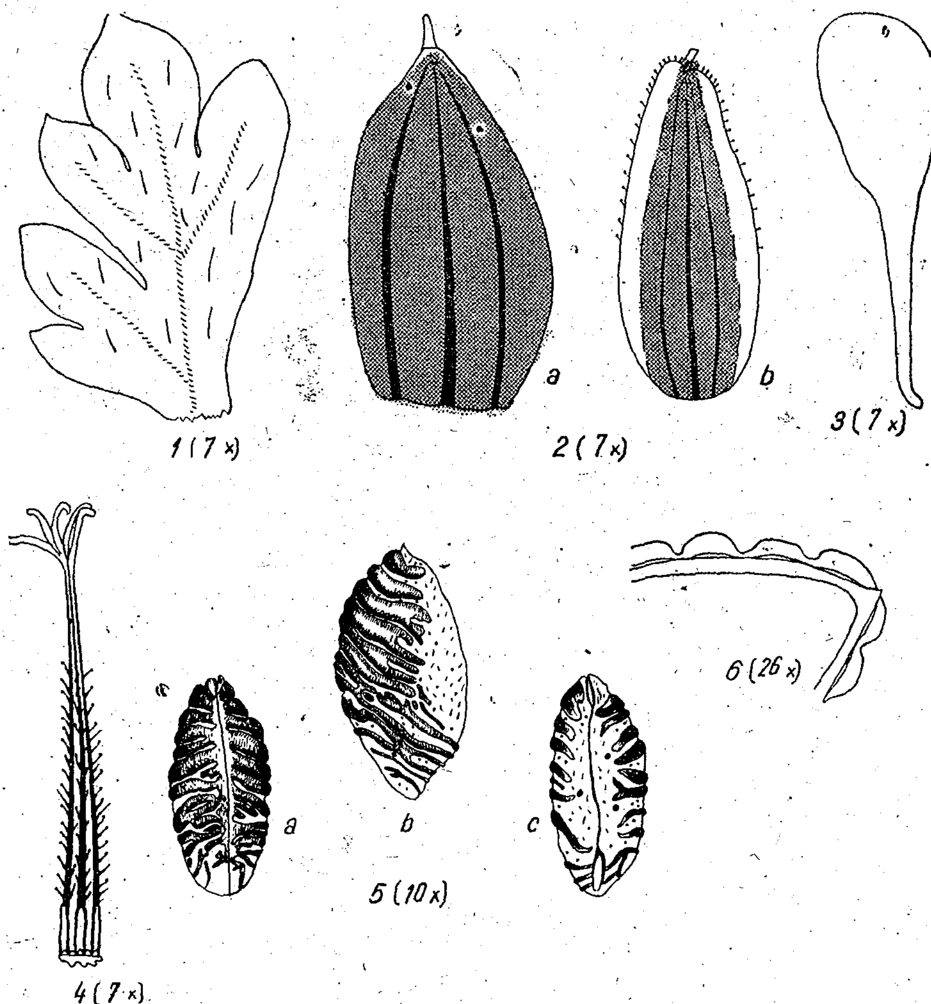


Geranium robertianum L. :
1, partea terminală a laciniei secundare ; 2, sepală externă (*a*) şi internă (*b*) ; 3, petală ; 4, rostrul fructului ; 5, valva fructulețului, văzută dorsal (*a*), lateral (*b*) şi ventral (*c*) ; 6, secțiune longitudinală pe partea laterală a fructulețului.

— Fructuleț lung de 3,2 mm și lat de 1,5 mm (raport 2,1).

— Fructuleț lung de 3 mm și lat de 1,7 mm (raport 1,8).

PLANȘA II



Geranium purpureum Vill.:

1. partea terminală a laciniei secundare; 2. sepală externă (*a*) și internă (*b*); 3. petală; 4. rostrul fructului; 5. valva fructulețului, văzută dorsal (*a*), lateral (*b*) și ventral (*c*); 6. secțiune longitudinală pe partea laterală a fructulețului.

— Stilul are pe coaste cu precădere peri simpli (foarte puțini, glanduliferi), lungi de 0,16 mm (pl. I, 4).

— 2n = 64.

— Stilul are pe coaste aproape exclusiv peri glanduliferi (cîțiva peri simpli apar la bază) de 0,27 mm lungime cu partea bazală dilatată (pl. II, 4).

— 2n = 32.

— Crește în păduri umbroase, tufișuri.

— Plantă răspîndită în Europa, Asia de vest și Siberia, Africa de nord, insulele Canare și Madeira.

— Crește în locuri deschise, stîncoase sau nisipoase.

— Plantă răspîndită în Europa de sud, Caucaz, Asia Mică, Iran, Siria, Africa de nord pînă în insulele Madeira.

Mai adăugăm că *Geranium purpureum* Vill. este o plantă mai scundă, cu sepalele externe mai late și împreună cu pedicelii mai păroase decît *G. robertianum* L., iar caliciul fructifer este mai globulos. Există și un caracter comun. Toate organele vegetative ale celor două specii au, în afară de glande și sete, un șir de peri subțiri, scurți, ± uncinați (pl. I, 1 și pl. II, 1).

După unii autori (13), există numeroase forme de trecere între cele două specii.

Materialul de *G. purpureum* Vill. a fost recoltat de pe stîncile din Cazanele Mici (r. Orșova, reg. Banat).

BIBLIOGRAFIE

1. Бобров Е., *Geranium*, в *Флора СССР*, Изд. Акад. наук СССР, Москва-Ленинград, 1949, **14**.
2. Bučkova H. a Natherova L., Preslia, 1965, **37**, *4*, 413–418.
3. Доброчаева Д., *Geraniaceae i Boraginaceae*, в *Визначиик рослин України*, Киив, 1965.
4. Grințescu I., *Onosma*, în *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1960, **7**.
5. Гроссгейм А. А., *Определитель растений Кавказа*, Сов. наука, Москва, 1949.
6. Клоков В. М., Бот. материалы герб. Бот. Инст. Акад. наук СССР, 1953, **15**, 229—247.
7. Клоков М. и Доброчаева Д., *Onosma*, в *Флора УССР*, Наукова думка, Київ, 1957, **8**.
8. Kučowa I. *Onosma*, in *Flora Polska*, Pánstwowe Wydawnictwo Naukowe, Varșovia-Cracovia, 1963, **10**.
9. Panțu Z., Mem. Sect. șt., seria a III-a, 1931, **8**, *1*, 1–142.
10. Попов М., *Boraginaceae*, в *Флора СССР*, Изд. Акад. наук СССР, Москва-Ленинград, 1953, **19**.
11. Prodan I., Bul. Acad. de Înalte Studii Agronomice Cluj, 1935, **5**, *1*, 175–342, 1936, **6**, 206–259; Bul. Fac. de agron., 1938, **7**, 1–58.
12. Șerbănescu I., *Geraniaceae*, în *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1958, **7**.
13. Rouy G. et Foucaud J., *Flore de France*, Paris, 1897, **4**.
14. Warburg E., *Geraniaceae*, in *Flora of British Isles*, University Press, Cambridge, 1962, ed. a II-a.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Sectorul de geobotanică și ecologie.

Primită în redacție la 20 martie 1967.

STIPA ARISTELLA L. ÎN FLORA ROMÂNIEI

DE

A. POPESCU

581(05)

On signale la présence de *Stipa aristella* L. dans la flore de la Roumanie. La plante a été récoltée dans le secteur Svinița-Tricule, district d'Orşova, région de Banat. On présente brièvement les conditions pédologiques dans lesquelles vit la plante ainsi que les espèces voisines plus fréquentes. Le travail est complété par une carte avec l'aire générale de répartition de cette espèce.

Cu ocazia cercetărilor floristice efectuate pe teritoriul viitorului lac de acumulare de la Porțile-de-Fier, am recoltat în aprilie 1966 o graminee necunoscută din flora României.

Stipa aristella L., Syst. Nat., ed. 12, III (1768), 229; Rouy, Fl. France, XIV (1913), 93; *Stipa bromoides* Brand ex Koch, Syn., ed. 3, III (1857), 2 718; Hayek, Prod. Fl. Pen. Balc., III (1933), 690; *Aristella bromoides* Bertol., Fl. Ital., I (1833), 680; Boiss., Fl. Orient., V (1884), 504; Velen., Fl. Bulg. (1891), 605.

Plantă perenă, cu rizom puternic subrepent, fixat în sol cu un sistem radicular bine dezvoltat, asemănător întrucîtva cu sistemul radicular al speciei *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. Din rizom pornesc mai multe tulpini înalte de 60—100 cm, alcătuind o tufă densă (fig. 1, *a* şi *b*).

Frunzele convolute, scabre; numai în stadiul tînăr, cele ale lăstarilor sînt uneori plane.

Panicula este îngust-liniară, slab dezvoltată, cu spiculețele scurt-pedicelate, alipite de axa paniculei.

Ramurile paniculei care pornesc de la un nod sînt în număr de 1—2, rareori mai multe.

Spiculețul uniflor, cu glumele mai lungi decît paleele; lungi de 10—12 mm. Glumele sînt ascuțite la vîrf, dar nearistiform, cu trei nervuri evidente (fig. 1, *c*).

Caracteristică pentru *Stipa aristella* L. este părozitatea paleelor, perii fiind scurți și alipiți. În partea superioară a paleei, perii sînt foarte rari sau lipsesc (fig. 1, *d*).

Arista foarte scurtă, de 2—3 cm lungime, adică de 2—2,5 ori mai lungă decît cariopsa, spre deosebire de aristele celorlalte specii, a căror lungime depășește 10 cm[1].

Arista este dreaptă, negeniculată, caracter care o diferențiază de toate celelalte specii ale genului, și pornește din vîrful paleei, avînd de o parte și de alta cîte un dinte scurt; prin răsucirea paleei în jurul cariopsei, cei doi dinți se suprapun și par a fi unul singur.

Stipa aristella se aseamănă cu *S. capillata*, cu care crește împreună, prin faptul că arista nu este plumoasă, dar se deosebește de aceasta ușor prin următoarele caractere pe care le enumerăm comparativ la cele două specii:

	Stipa aristella L.	*Stipa capillata* L.
— lungimea glumelor	1 cm	3 cm
— vîrful glumelor	scurt-ascuțit	lung-ascuțit (aristiform)
— paleele	păroase	glabre
— lungimea aristei	2—3 cm	10—15 cm
— forma aristei	dreaptă	geniculată și răsucită
— baza paniculei	neacoperită de vagina ultimei frunze tulpinale	acoperită de vagina frunzei

Aceste caractere, care o diferențiază foarte clar de celelalte specii ale genului *Stipa*, l-au determinat pe M. D. B e r t o l o n i i (2) să ridice specia la rang de gen: *Aristella bromoides*. Mai recent unii botaniști (1), (4) etc. consideră acest taxon ca specie a genului *Stipa*, păstrînd nomenclatura dată de L i n n é.

Stipa aristella L. a fost găsită între Tricule și Svinița (reg. Banat), în dreptul fîntînii „Ciucăr", în apropierea șoselei, pe pante cu înclinare pînă la 20°, cu expoziția vestică și sud-vestică.

Solul este schelet cu sfărîmături de roci și cu pinteni de stînci la zi.

Terenul, fiind în pantă și însorit o bună parte a zilei, face ca umiditatea solului să fie foarte scăzută. La aceasta mai contribuie și roca-mamă, care se găsește la mică adîncime.

Ca rezultat al acestor condiții, vegetația are un puternic caracter xerofil. Vegetația lemnoasă este întîlnită sub formă de tufe alcătuite în special din exemplare de *Carpinus orientalis*, *Quercus frainetto*, *Q. pubescens*, *Crataegus monogyna*, precum și mici tufe de *Cotinus coggygria*.

Solul foarte sărac și uscat din această stațiune se reflectă și în vegetația erbacee, alcătuită de *Chrysopogon gryllus* și *Andropogon ischaemum*.

[1] Caracterul aristei l-a determinat pe autor s-o numească *Stipa aristella*.

Printre tufele gramineelor menționate, *Stipa aristella* se dezvoltă frecvent, întocmește însă o asociație numai în ochiurile din pădurea de *Carpinus orientalis*. Plantele însoțitoare mai des întîlnite sînt: *Achillea millefolium*, *Alyssum alyssoides*, *A. montanum*, *Arum maculatum* (în tufărișurile de *Carpinus orientalis*), *Bromus arvensis*, *Cynosurus echinatus*, *Calamintha officinalis*, *Cardamine hirsuta*, *Cerastium brachypetalum*, *Draba verna*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia helioscopia*, *Festuca valesiaca*, *Geranium pusillum*, *Myosotis micrantha*, *Poa bulbosa*, *Teucrium montanum*, *T. chamaedrys*, *Vicia lathyroides*, *Stipa capillata* etc.

Stipa aristella nu este consumată de animale decît primăvara, cînd lăstarii sînt tineri. Tufele mature sînt distruse prin călcare, aceasta fiind una din cauzele care nu permit răspîndirea speciei.

În poienile nepășunate, *Chrysopogon gryllus* alcătuiește o asociație densă și elimină pe *Stipa aristella*, limitîndu-i răspîndirea numai în locurile cu sol schelet și cu tufărișuri răzlețe.

Este posibil ca *Stipa aristella* să fie găsită în mai multe localități din defileul Dunării, precum și în alte regiuni ale țării cu condiții pedoclimatice asemănătoare, în special în Dobrogea de sud.

Arealul general de răspîndire a speciei *Stipa aristella* este relativ mare, întinzîndu-se în toată partea sudică a Europei: sudul Spaniei, sudul Franței, Italia, insulele Corsica și Sicilia, Peninsula Balcanică — Iugoslavia, sud-vestul României, Bulgaria, Albania, Grecia — insulele Creta și Cipru, Asia Mică, sudul U. R. S. S. (Transcaucaz, Crimeea). Pe continentul african se găsește în partea nordică, Maroc, Algeria (fig. 2).



Fig. 1. — *Stipa aristella* L.: *a*, rizomul și partea bazală a tulpinii; *b*, panicula; *c* spiculețul; *d*, cariopsa învelită de palee.

Fiind răspîndită în regiunile mediteraneană, pontică și caspică, *Stipa aristella* poate fi considerată ca element mediteranean-ponto-caspic.

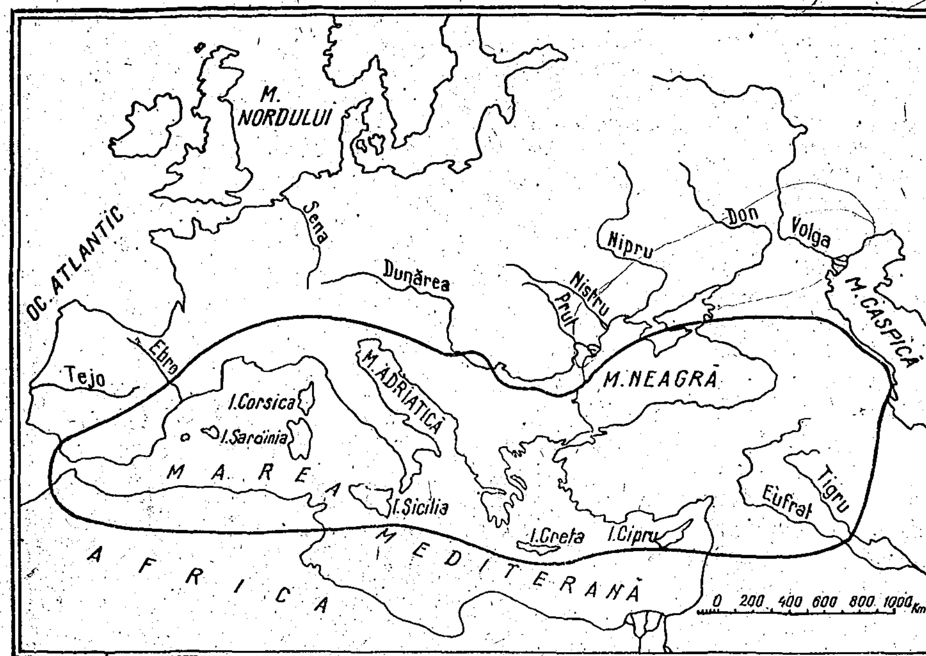


Fig. 2. — Arealul răspîndirii generale a speciei *Stipa aristella* L.

BIBLIOGRAFIE

1. Ascherson P. u. Graebner P., *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1898—1902, **2**.
2. Bertolonii M. D., *Flora Italica*, Bononiae, 1833, **1**, 690.
3. Boissier E., *Flora Orientalis*, Geneva—Basileae, 1884, **5**, 504.
4. Bonnier G., *Flore complète de la France, Suisse et Belgique*, Paris, **12**.
5. Coste E., *Flore descriptive et illustré de la France*, Paris, 1937, **3**.
6. Durand Th. et Schinz H., *Conspectus Florae Africae*, Bruxelles-Berlin-Paris, 1895, **5**.
7. Fritsch K., *Excursion Flora für Österreich*, Viena, 1909.
8. Hálacsy D. E., *Conspectus Florae Graecae*, Lipsiae, 1908, **3**, 347.
9. Hayek A. u. Markgraf Fr., *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*, Berlin, 1933, **3**, 347.
10. Hegi G., *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, München, 1935, **1**, 285.
11. Jávorka S., *Flora Hungarica*, Budapesta, 1924.
12. Koch W., *Taschenbuch der Deutschen und Schweizer Flora*, Leipzig, 1865, 542.
13. Ledebour C. Fr., *Flora Rossica*, Stuttgart, 1853, **4**, 447.
14. Parlatore F., *Flora Italiana*, Florența, 1894, **10**.
15. Росхевич Р., *Stipa*, в *Флора СССР*, Москва-Ленинград, 1934, **2**, 72.
16. Rouy G., *Flore de France*, Paris, 1913, **14**, 95.
17. Стоянов Н. и Стефанов Б., *Флора на България*, София, 1948, 105.
18. Valev St., *Stipa*, in *Flora R. P. Bulgaricae*, Sofia, 1963, **1**, 265.
19. Velenovski J., *Flora Bulgarica*, Praga, 1891, 605.
20. Willkomm M. et Lange J., *Prodromus Florae Hispanicae*, Stuttgart, 1861, **1**, 61.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de sistematică vegetală.
Primită în redacție la 9 martie 1967.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA CREȘTERII SEZONALE ÎN ÎNĂLȚIME ȘI SUPRAFAȚĂ FOLIARĂ LA *QUERCUS PUBESCENS* WILLD. ȘI *QUERCUS PEDUNCULIFLORA* C. KOCH DIN NORDUL DOBROGEI

DE

V. G. MOCANU

581(05)

Der Höhenwachstum bei *Quercus pubescens* und *Q. pedunculiflora* beginnt bei einer täglichen Mitteltemperatur von +10° bzw. +13°, und macht sich in zwei Zeitabschnitten geltbar. In dem ersten Zeitabschnitt, der dieselbe Dauer für die beiden Arten hat; wachsen alle Triebe. In dem zweiten Zeitabschnitt der 2- bis 3 mal so lang bei *Q. pedunculiflora* als bei *Q. pubescens* ist, wächst nur eine begrenzte Zahl der Triebe.
Es wurde keine Verbindung zwischen dem Höhen- und dem Dickenwachstum festgestellt. Die Wachstumsdauer der Blätter ist kürzer als die der Triebe und verschieden nach den zwei Arten und nach den Wachstumsperioden.

În ultimele două-trei decenii, dar mai ales în ultimii ani, cercetările pentru cunoașterea creșterii arborilor în perioada de vegetație s-au extins considerabil în ceea ce privește numărul de specii și de probleme abordate.

Dintre speciile genului *Quercus*, cele mai multe cercetări asupra dinamicii creșterii în înălțime s-au făcut la stejarul pedunculat (1), (3), (9), (11) și mai puține la stejarul pufos (4). La stejarul brumăriu nu cunoaștem astfel de cercetări.

În această comunicare se prezintă rezultatele obținute în urma cercetărilor efectuate în 1965 în pădurile Podișului Babadag cu scopul de a cunoaște: dinamica creșterii sezonale în înălțime, dependența ei de variația principalilor factori climatici, precum și unele relații dintre creșterea lujerilor, a frunzelor și a tulpinii.

Măsurătorile s-au făcut la trei arbori dintr-un stejăret de stejar pufos de 40 de ani, cu diametre cuprinse între 10,4 și 12,5 cm și înălțimi între 8,5 și 9,0 m, și trei arbori dintr-un stejăret de stejar brumăriu de 45 de ani, cu diametre între 12,0 și 14,4 cm și înălțimi între 9,5 și 10,5 m.

Stejarul pufos vegetează pe un sol de tipul rendzină brunificată, de 40 cm grosime, iar stejarul brumăriu pe un sol de tipul cernoziom levigat, slab podzolit, profund.

Temperatura medie anuală a regiunii este de 9,8°C, iar precipitațiile medii anuale însumează 480 mm.

Măsurătorile au început înainte de deschiderea mugurilor și au continuat pînă spre sfîrșitul lunii septembrie, cu periodicitate de două zile. În acest scop, s-au construit piramide pînă la nivelul coroanelor. La fiecare arbore s-au numerotat în partea superioară a coroanelor cîte 10 lujeri terminali, la care s-au făcut apoi măsurătorile respective. Paralel cu aceasta, s-au executat măsurători asupra creșterii frunzelor, prin copierea lor pe hîrtie de calc și s-au recoltat probe de lujeri cu frunze pentru stabilirea conținutului de apă și substanță uscată.

Măsurătorile asupra creșterii radiale a tulpinilor s-au făcut cu scopul de a le compara cu dinamica creșterii în înălțime și s-au efectuat după metoda auxometrului comparator (6).

În fiecare loc de cercetare s-au executat măsurători asupra temperaturii aerului la nivelul coroanelor, asupra umidității solului și s-au înregistrat precipitațiile.

REZULTATE

Exemplarele de stejar pufos au parcurs principalele fenofaze astfel: plesnirea mugurilor în jurul datei de 4.V, desfacerea mugurilor și înflorirea între 10 și 14. V, înfrunzirea completă la 26.V și începutul colorării frunzelor între 25 și 30.X.

La stejarul brumăriu: plesnirea mugurilor la 12.V, desfacerea mugurilor și înflorirea între 18 și 22.V, înfrunzirea completă la 5 — 6.VI, iar începutul colorării frunzelor între 25 și 30.X.

a. *Creșterea în înălțime la stejarul pufos* a început la 10. V, cînd temperatura medie zilnică a aerului la nivelul coroanelor a trecut de 10°C, umiditatea solului fiind de peste 35%. Ea a pornit în același timp la toți lujerii, însă durata procesului de creștere a fost diferită.

Din cei 30 de lujeri cercetați, 27 au avut o singură perioadă de creștere (de primăvară), iar restul de 3 au avut și o a doua perioadă (de vară). Durata primei perioade a fost de 12—22 de zile, iar a celei de-a doua de 6 zile. Fiecare din aceste perioade a avut cîte o singură fază. Creșterea maximă s-a realizat la toți lujerii către mijlocul intervalului de creștere. Ea a atins valorile cele mai mari de 5—10 mm/zi în prima perioadă și de 6—7 mm/zi în cea de-a doua (tabelul nr. 1).

Creșterea totală în înălțime din prima perioadă a variat între 38 și 93 mm, fiind în unele cazuri de peste trei ori mai mare decît cea din perioada a doua, care a fost inhibată de uscăciunea pronunțată a solului (U<18%) (fig. 1, *A* și *B*).

Aceste rezultate concordă cu cele obținute de L. P. Nicolaeva în 1963, care a arătat că la stejarul pufos din R. S. S. Moldovenească creșterea de vară este legată de umiditatea favorabilă a solului, în care caz o depășește pe cea de primăvară (4).

Din datele cuprinse în tabelul nr. 1 se vede că a doua creștere a apărut numai la lujerii cei mai viguroși, care în timpul primei perioade au înregis-

Tabelul nr. 1

Creşterea medie totală şi periodică în lungime la stejarul pufos

Total lujeri măsuraţi	nr. lujeri la care apare	felul creşterii	Creşterea de primăvară (mm) — data: 10.V	12.V	14.V	16.V	18.V	20.V	22.V	24.V	26.V	28.V	30.V	1.VI	total primăvară
30	3	cumulată	—	4	11	18	28	35	38	—	—	—	—	—	38
		periodică		4	7	7	10	7	3	—	—	—	—	—	—
	17	cumulată	—	2	8	15	27	43	53	60	65	—	—	—	65
		periodică		2	6	7	12	16	10	7	5	—	—	—	—
	7	cumulată	—	3	11	19	38	59	70	78	82	86	—	—	86
		periodică		3	8	8	19	21	11	8	4	4	—	—	—
	3	cumulată		1	4	9	22	39	56	67	76	83	89	93	93
		periodică		1	3	5	13	17	17	11	9	7	6	4	—

* Creşterea de vară s-a urmărit la aceiaşi lujeri ca şi cea de primăvară.

Tabelul nr. 2

Creşterea medie totală şi periodică în lungime la stejarul brumăriu

Total lujeri măsuraţi	nr. lujeri la care apare	felul creşterii	Creşterea de primăvară (mm) — data: 18.V	20.V	22.V	24.V	26.V	28.V	30.V	1.VI	3.VI	5.VI	7.VI	9.VI	total primăvară	durata zile	nr. lujeri la care apare*	3.VII	5.VII	7.VII	9.VI
30	9	cumulată	—	4	9	20	31	40	46	51	—	—	—	—	51	14	1	— —	— —	— —	— —
		periodică		4	5	11	11	9	6	5	—	—	—	—	—	—	1	— —	— —	— —	— —
	9	cumulată	—	6	14	25	37	44	50	55	58	—	—	—	58	16	1	8 8	16 8	26 10	36 10
		periodică		6	8	11	12	7	6	5	3	—	—	—	—	—	1	— —	— —	— —	— —
	10	cumulată	—	—	—	4	14	24	35	50	64	75	79	—	79	16	1	—	—	—	—
		periodică		—	—	4	10	10	11	15	14	11	4	—	—	—		—	—	—	—
	2	cumulată	—	2	5	9	14	19	25	30	34	38	41	44	44	22	1	8 8	16 8	26 10	36 10
		periodică		2	3	4	5	5	6	5	4	4	3	3	—	—	1	— —	— —	— —	— —

* Creşterea de vară s-a urmărit la aceiaşi lujeri ca şi cea de primăvară.

ejarul pufoş

l ...ară	durata zile	nr. lujeri la care apare*	Creşterea de vară (mm) data 1.VII	3.VII	5.VII	7.VII	total vară	durata zile	Creşterea totală 1965
	12	0	—	—	—	—	—	—	38
	—			—	—	—	—	—	—
	16	0	—	—	—	—	—	—	65
	—			—	—	—	—	—	—
	18	1	—	2	16	26	26	6	112
	—			2	14	10	—	—	—
	22		—	6	18	26	26	6	119
	—			6	12	8	—	—	—

ul brumăriu

Creşterea de vară (mm) data ...VII	9.VII	11.VII	13.VII	15.VII	17.VII	19.VII	21.VII	23.VII	25.VII	27.VII	29.VII	31.VII	2.VIII	4.VIII	6.VIII	total vară	durata zile	Creşterea totală 1965
—	—	—	—	—	10	20	31	46	71	91	96	—	—	—	—	96	14	147
	—	—	—	—	10	10	11	15	25	20	5	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	5	10	16	26	41	51	61	66	—	—	66	16	117
	—	—	—	—	—	5	5	6	10	15	10	10	5	—	—	—	—	—
26	36	46	52	57	62	66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66	18	124
	10	10	6	5	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	10	21	36	56	76	101	111	116	121	126	—	—	126	20	184
	—	—	—	10	11	15	20	20	25	10	5	5	5	—	—	—	—	—
—	—	—	—	11	26	46	71	111	146	166	176	—	—	—	—	176	16	255
	—	—	—	11	15	20	25	40	35	20	10	—	—	—	—	—	—	—
6	36	46	52	58	63	66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66	18	110
	10	10	6	6	5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	6	16	31	71	131	196	256	306	336	346	346	20	390
	—	—	—	—	—	6	10	15	40	60	65	60	50	30	10	—	—	—

trat cele mai mari valori ca durată şi energie de creştere. Este interesant de observat că aceştia nu au avut o poziţie mai favorabilă în coroană în raport cu cei la care creşterea în lungime a încetat definitiv o dată cu terminarea primei perioade. Se poate presupune că, au fost mai bine alimentaţi cu apă

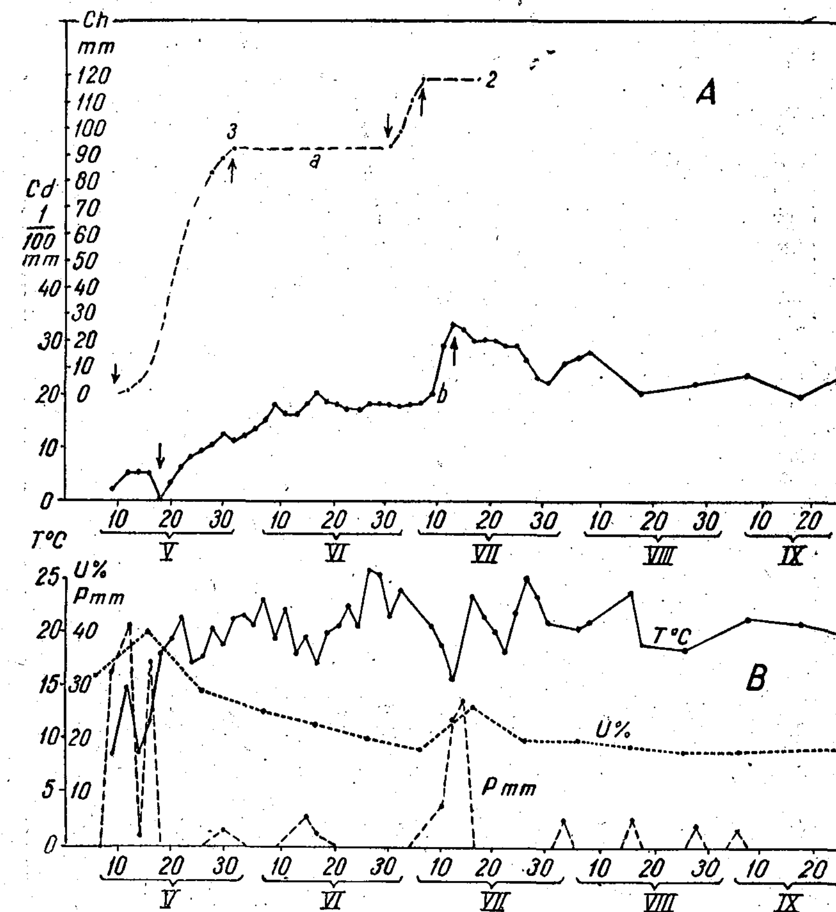


Fig. 1.

A, Mersul creşterii în înălţime (*a*) şi în grosime (b) a unui grup de lujeri la stejarul pufos.
B, Variaţia temperaturilor medii zilnice, a precipitaţiilor şi a umidităţii solului în suprafaţa cu stejar pufos.

şi substanţe nutritive şi au avut o mai mare capacitate de sinteză a hormonilor stimulatori de creştere. Dar pentru elucidarea acestui aspect sînt necesare cercetări speciale.

În ceea ce priveşte creşterea totală anuală, aceasta a variat în limite largi, totalizînd valori între 38 şi 119 mm (tabelul nr. 1).

Creşterea în grosime a tulpinii a avut o singură perioadă (18.V — 13.VII), cu mai multe faze. A apărut o scurtă perioadă de stagnare a creşterii şi chiar de uşoară contragere a tulpinii, între 17.VI şi 7.VII, din cauza secetei prelungite din sol (fig. 1, *A* şi *B*).

Din examinarea figurii 1 se vede că nu există corespondență în timp între creșterea în înălțime și în grosime, cu toate că amîndouă sînt de fapt aspecte ale aceluiași proces.

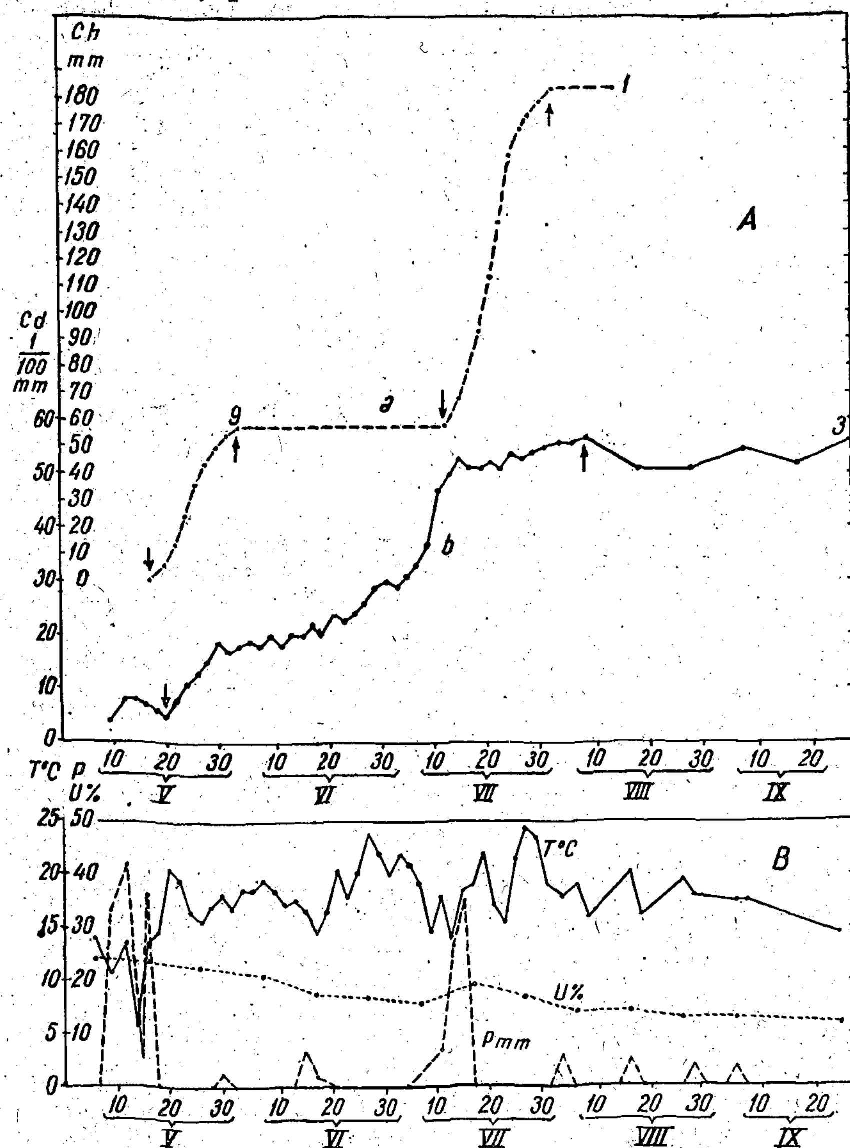


Fig. 2.

A, Mersul creșterii în înălțime (*a*) și în grosime (*b*) a unui grup de lujeri la stejarul brumăriu.
B, Variația temperaturilor medii zilnice, a precipitațiilor și a umidității solului în suprafața cu stejar brumăriu.

Lipsa corelației dintre aceste două forme de creștere a mai fost constatată și la alte specii foioase, cum ar fi, de exemplu, la plopii euramericani (8).

Creșterea de primăvară în înălțime a început înaintea celei în grosime cu circa 8 zile, iar creșterea de vară s-a terminat înaintea acesteia cu circa 6 zile. Aceste date confirmă constatările lui M a c D o u g a l (2) și I. P o p e s c u - Z e l e t i n și colaboratori (8), după care creșterea în înălțime încetează înaintea celei în grosime.

b. *Creșterea în înălțime la stejarul brumăriu* a început între 18 și 22.V.1965, o dată cu realizarea unor temperaturi medii zilnice la nivelul coroanelor de circa 13°C, umiditatea medie a solului fiind de 24% (fig. 2, *A* și *B*).

Din cei 30 de lujeri cercetați, 23 au avut o singură perioadă de creștere (de primăvară), iar la restul de 7 s-a înregistrat și o a doua perioadă (de vară).

Durata creșterii în înălțime din ambele perioade a variat între 14 și 22 de zile, cu deosebirea că în cea de-a doua perioadă aceasta s-a desfășurat într-un timp mai îndelungat (tabelul nr. 2).

Și la stejarul brumăriu, perioadele de creștere au fost formate din cîte o singură fază, cu cele mai mari creșteri zilnice spre mijlocul intervalului. Valorile maxime au fost cuprinse între 3 și 7 mm/zi în faza de primăvară și între 5 și 32 mm/zi în cea de vară.

Creșterea totală din prima perioadă a variat între 44 și 79 mm, iar cea din perioada a doua între 66 și 346 mm.

Spre deosebire de stejarul pufos, la această specie creșterea din perioada a doua a totalizat valori mai mari decît cea din prima perioadă. În unele cazuri, ea a fost de aproape 8 ori mai mare, datorită umidității favorabile a solului.

A doua perioadă de creștere în înălțime a fost foarte neregulată în timp, în sensul că, chiar la același arbore, cînd unii lujeri și-au terminat creșterea, alții de-abia au început-o.

Creșterea totală anuală a prezentat variații mai mari decît la stejarul pufos, avînd valori cuprinse între 51 și 390 mm.

În ceea ce privește creșterea în grosime a tulpinilor, aceasta s-a produs, ca și la stejarul pufos, într-o singură perioadă cu mai multe faze, fapt constatat și cu ocazia unor cercetări anterioare executate în același arboret (7). Ea a început la 20.V.1965, cu 2 – 4 zile după desfacerea mugurilor și s-a terminat la 8.VIII, cu 20 de zile după terminarea celei de-a doua perioade de creștere în lungime a lujerilor (tabelul nr. 2 și fig. 2, *A* și *B*).

Se constată că și la stejarul brumăriu începutul și sfîrșitul creșterii în înălțime au loc înainte de începutul și sfîrșitul creșterii în grosime. Între ceste două forme de creștere nu există corespondență în timp.

c. *Creșterea frunzelor la stejarul pufos* este redată în figurile 3 și 4. Frunzele cercetate au aparținut unor lujeri care și-au terminat creșterea de primăvară la 28.V (tabelul nr. 1).

Se observă că încetarea creșterii frunzelor a avut loc înaintea terminării creșterii în lungime a lujerului respectiv, ajungînd la dimensiunile maxime în 12 zile (fig. 3).

Frunzele lujerilor de vară au ajuns la dimensiunile maxime o dată cu terminarea creșterii în înălțime (7.VII). Ele au rămas mai mici, au avut o formă diferită față de cele de primăvară și au ajuns la dimensiunile maxime în 6 zile (fig. 4).

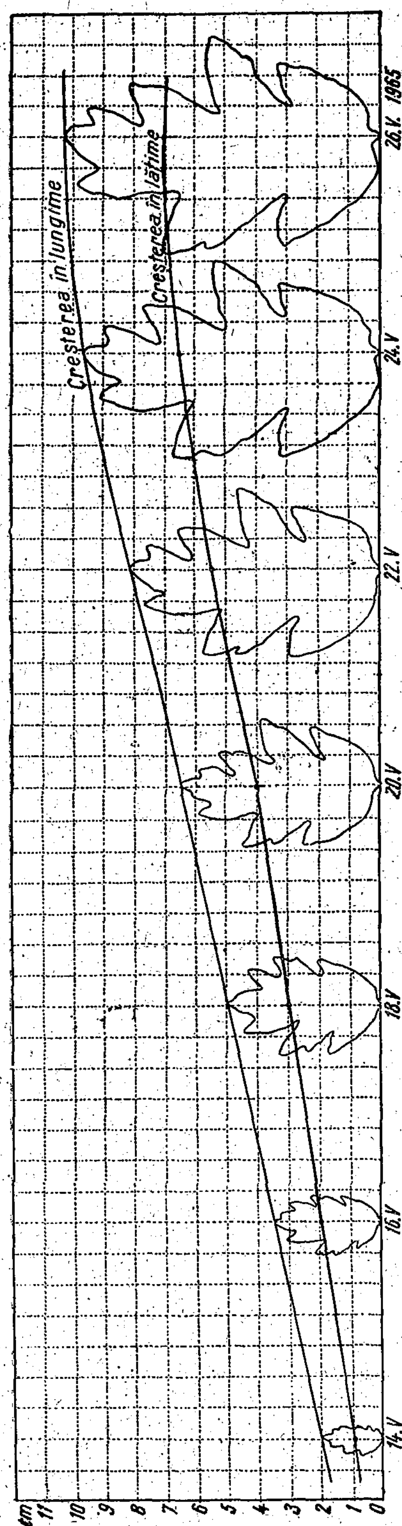


Fig. 3. — Creşterea frunzelor la lujerii de stejar pufos, proveniţi din creşterea în înălţime de primăvară (micşorat 1/2,5).

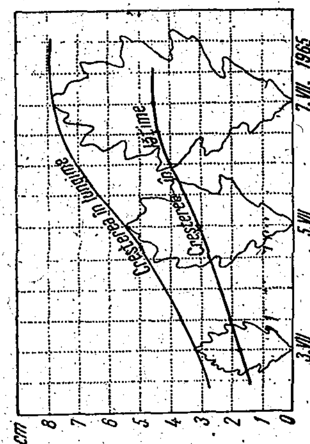


Fig. 4. — Creşterea frunzelor la lujerii de stejar pufos, proveniţi din creşterea în înălţime de vară (micşorat 1/2,5).

Frunzele de primăvară au crescut în medie cu 7,3 mm/zi în lungime şi 5,0 mm/zi în lăţime, iar cele de vară cu 11 mm/zi în lungime şi 6,6 mm/zi în lăţime.

Suprafaţa frunzelor de primăvară a crescut în medie pe perioadă cu 3,32 cm²/zi, iar a celor de vară cu 3,12 cm²/zi.

d. *Creşterea frunzelor la stejarul brumăriu* este redată în figurile 5 şi 6. Frunzele cercetate au aparţinut unor lujeri care şi-au terminat creşterea de primăvară la 3.VI şi cea de vară la 2.VIII (tabelul nr. 2). În majoritatea cazurilor, creşterea frunzelor se termină înainte de încetarea creşterii în lungime a lujerului respectiv.

Frunzele de primăvară au atins dimensiunile maxime în circa 16 zile, iar cele de vară în circa 20 de zile, avînd şi dimensiuni mai mici (fig. 5 şi 6).

Frunzele de primăvară au crescut în medie cu 10,2 mm/zi în lungime şi cu 6,5 mm/zi în lăţime, iar cele de vară cu 4,4 mm/zi în lungime şi cu 2,3 mm/zi în lăţime.

Suprafaţa frunzelor de primăvară a crescut în medie cu 4,9 cm²/zi, iar a celor de vară cu 1,0 cm²/zi.

Din cele arătate rezultă că atît la stejarul pufos, cît şi la cel brumăriu întîi începe creşterea în înălţime, urmată imediat de creşterea frunzelor şi apoi de creşterea radială a tulpinii. Încetarea acestor forme de creştere a avut loc mai întîi la frunze, apoi la lujeri şi în cele din urmă la tulpină. Această eşalonare s-a observat şi la alte specii, ca : molid, pin silvestru, plop, mesteacăn şi anin (10).

e. *Conţinutul în apă al lujerilor şi al frunzelor* de primăvară s-a urmărit la amîndouă speciile şi s-a constatat că tot timpul frunzele au un conţinut mai mare de apă decît lujerii (*fig.* 7 *şi* 8). *Umiditatea relativă a lujerilor şi a* frunzelor a continuat să sporească încă mult timp după încetarea creşterii lor. Cel mai mare conţinut de apă din lujeri a fost de 44 % la stejarul pufos la 5.VII şi de 41 % la brumăriu la 1.VII. La frunze, valorile maxime au fost de 51 % la pufos la 17.VI şi de 47 % la brumăriu la 15.VI. Această situaţie s-ar explica prin faptul că, după încetarea creşterii în lungime, lujerii şi frunzele continuă să acumuleze materie organică prin creşterea lor în grosime şi prin acumularea de rezerve. Această sporire, ca rezultat direct al unei fotosinteze tot mai active, poate avea loc numai în prezenţa unor cantităţi tot mai mari de apă.

Din figurile 7, 8, 9 şi 10 se observă că maximum de umiditate a lujerilor şi frunzelor a avut loc în acelaşi timp cu acumularea maximă de *substanţă uscată relativă*.

În cazul de mai sus, se pare că bilanţul dintre fotosinteză şi respiraţie, constatat în mod indirect prin stabilirea de substanţă uscată, a rămas pozitiv pentru frunze pînă la 15.VI şi, respectiv, 17.VI, iar pentru lujeri pînă la 1.VII şi, respectiv, 5.VII.

Cercetările noastre confirmă constatările lui S. de P a r c e v a u x, care arată că fotosinteza creşte o dată cu sporirea conţinutului de apă al organelor vegetale ; în cazul cînd apare un deficit de apă în aceste organe, fotosinteza scade repede (5).

CONCLUZII

Creşterea în înălţime la stejarul pufos şi la cel brumăriu s-a produs într-o primă perioadă la toţi lujerii şi a continuat şi într-o a doua perioadă

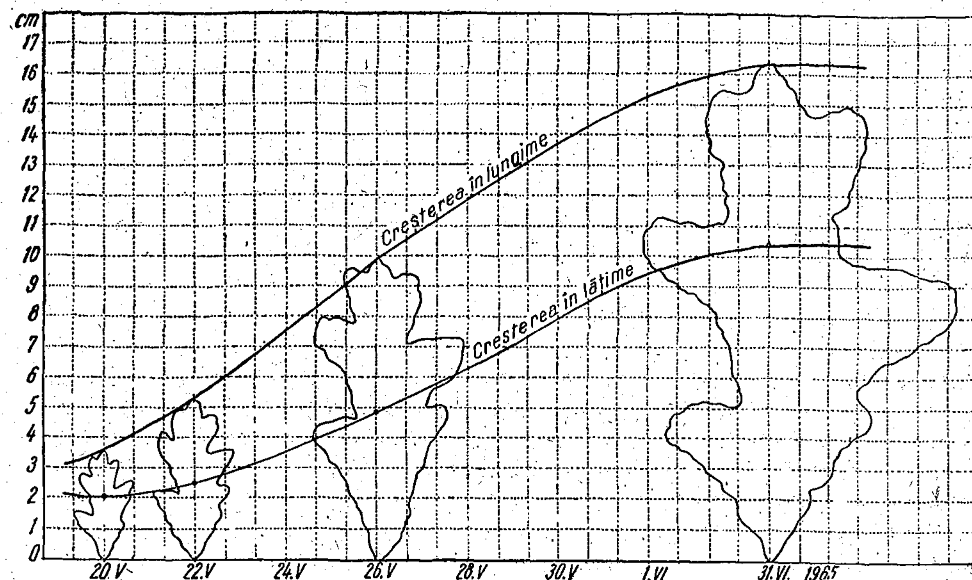


Fig. 5. — Creşterea frunzelor la lujerii de stejar brumăriu, proveniţi din creşterea în înălţime de primăvară (micşorat 1/2,5).

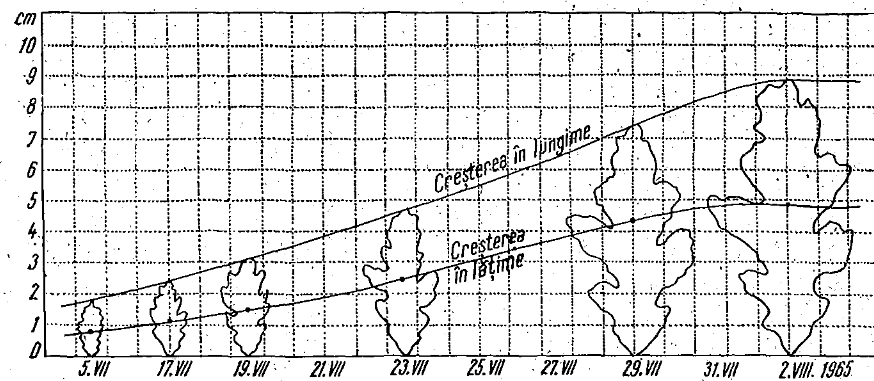


Fig. 6. — Creşterea frunzelor la lujerii de stejari brumăriu proveniţi din creşterea în înălţime de vară (micşorat 1/2,5).

la un număr redus de lujeri. Amîndouă perioadele au prezentat cîte o singură fază de creştere, cu creşterea curentă maximă spre mijlocul intervalului.

Creşterea în înălţime a început o dată cu realizarea temperaturilor medii zilnice la nivelul coroanelor de 10°C la stejarul pufos şi de 13°C la stejarul brumăriu.

Durata primei perioade de creştere a lujerilor a fost practic egală la amîndouă speciile, însă perioada a doua a fost de 2 — 3 ori mai lungă la stejarul brumăriu faţă de cel pufos.

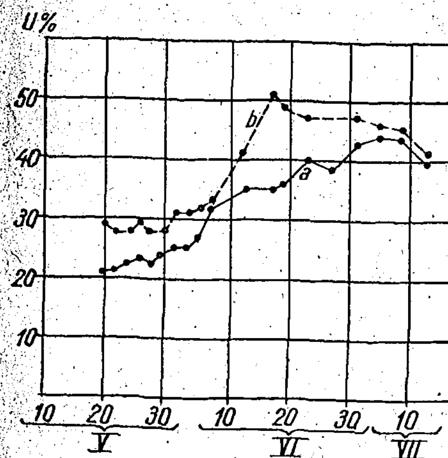


Fig. 7. — Conţinutul de apă (%) al lujerilor (*a*) şi frunzelor de primăvară (*b*) la stejarul pufos.

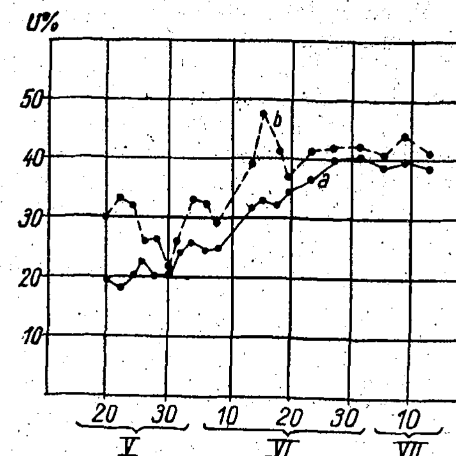


Fig. 8. — Conţinutul de apă (%) al lujerilor (*a*) şi frunzelor de primăvară (*b*) la stejarul brumăriu.

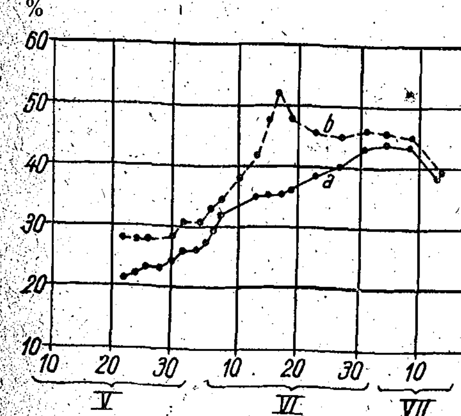


Fig. 9. — Conţinutul de materie uscată (%) la lujerii (*a*) şi frunzele (*b*) de primăvară la stejarul pufos.

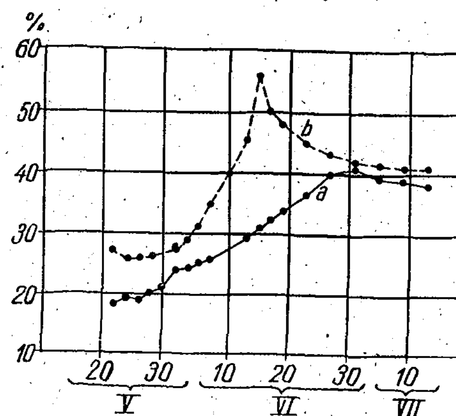


Fig. 10. — Conţinutul de materie uscată (%) la lujerii (*a*) şi frunzele (*b*) de primăvară la stejarul brumăriu.

La stejarul pufos creşterea în înălţime din perioada a doua a avut valori mai mici decît cea din perioada întîi datorită uscăciunii solului, la stejarul brumăriu situaţia a fost inversă datorită sporului de umiditate din sol.

Începutul şi sfîrşitul creşterii în lungime a lujerilor au avut loc la amîndouă speciile înainte de pornirea şi, respectiv, oprirea creşterii radiale a tulpinii. Între aceste două forme de creştere nu există corelaţie în timp.

Durata de creştere a lujerilor a fost mai lungă decît cea a frunzelor şi mai scurtă decît a tulpinii.

La stejarul pufos, frunzele de primăvară au ajuns la dimensiunile maxime într-un interval de timp de două ori mai mare decît cele de vară; la stejarul brumăriu, aceleaşi frunze au atins dimensiunile maxime într-un timp mai scurt comparativ cu frunzele de vară.

Energia de creştere în suprafaţă a frunzelor de primăvară a fost egală cu a frunzelor de vară la stejarul pufos şi mult mare la stejarul brumăriu.

Umiditatea relativă a frunzelor şi lujerilor a continuat să sporească şi după încetarea creşterii lor în suprafaţă şi, respectiv, în lungime.

În cazul speciilor cercetate de noi, raportul dintre asimilaţie şi dezasimilaţie a rămas pozitiv pentru frunze pînă spre mijlocul lunii iunie, iar pentru lujeri pînă la începutul lunii iulie, cînd s-au realizat şi maximele de umiditate şi de substanţă uscată relativă.

BIBLIOGRAFIA

1. АРТЮШЕНКО З. Т. и СОКОЛОВ С. И., Бот. Журн., 1952, **37**, *5*.
2. MAC DOUGAL, *Tree Growth*, Leiden, Holand, 1938.
3. НЕСТЕРОВИЧ Н. Д., *Экспериментальная ботаника*, Минск, 1962.
4. НИКОЛАЕВА Л. П., *Дубравы из пушистого дуба*, Кишинев, 1963.
5. PARCEVAUX S. DE, *Transpiration végétale et production de matière sèche Essai d'intérprétation en fonction des facteurs du milieu. L'eau et la production végétale*, Inst. National de la recherche agronomique, Paris, 1964, 63 – 150.
6. POPESCU-ZELETIN I., Rev. păd., 1961, *10*.
7. POPESCU-ZELETIN I. u. MOCANU V. G., Rev. de Biol., 1962, **7**, *4*, 513 – 536.
8. POPESCU-ZELETIN I., PAPADOPOL S., PÎRVU E. şi PAPADOPOL V., Com. Acad. R.P.R., 1962, **12**, *12*.
9. СЕРЕБРЯКОВ И. Г., *Морфология вегетативных огранов высших растений*, Москва, 1952.
10. СМИРНОВ В. В., *Сезонный рост главнейших древесных пород*, Москва, 1964.
11. WILHELMI T., Allgemeine Forstzeitschrift, 1957, **12**, *4*.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Sectorul de ecologie şi geobotanică.

Primită în redacţie la 15 martie 1967.

RELAŢIILE DINTRE TRANSPIRAŢIE, COEFICIENTUL ECONOMIC AL TRANSPIRAŢIEI, PRODUCTIVITATE ŞI REGIMUL DE UMIDITATE LA PORUMBUL DUBLU HIBRID IRIGAT

DE

AL. IONESCU

581(05)

Dans des recherches effectuées en serre et sur parcelles expérimentales, on a cherché à établir les relations entre la transpiration, le coefficient économique de transpiration, la productivité des deux hybrides doubles de maïs, Minhybrid et Iowa, et le régime d'humidité du sol.
On a suivi chaque jour, durant toute la période de végétation, la valeur de la transpiration par rapport aux changements d'humidité du sol.
Il s'ensuit de ces expériences que l'étude corrélative de ces valeurs peut être utilisée pour établir un régime favorable d'arrosage des plantes.

În culturile irigate, cunoaşterea cu exactitate a necesităţilor de apă ale plantelor constituie problema principală, de rezolvarea căreia depinde întotdeauna obţinerea unor bune recolte.

Obstacolele în determinarea cantităţilor optime de apă pentru diferite culturi sînt însă foarte numeroase, ele fiind constituite, în principal, în afară de instabilitatea şi capriciile factorilor meteorologici, de particularităţile fiziologice ale fiecărui soi sau hibrid al plantei cultivate.

Studiul unora dintre aceste particularităţi, ca, de pildă, valoarea transpiraţiei şi a coeficientului economic al transpiraţiei, ar putea ajuta la stabilirea, cu o mai mare precizie, a perioadelor de udare şi a cantităţilor totale de apă în cadrul unor regimuri de irigare de mare valoare.

Intensitatea transpiraţiei plantelor s-a dovedit a fi influenţată de gradul de aprovizionare cu apă a solului. Cercetările lui N. A. M a x i m o v (6), N. S ă l ă g e a n u şi G. G a l a n (10), N. S ă l ă g e a n u şi C. T a ş c ă (11), B. D. D o s s, O. L. B e n n e t t şi D. A. A s h l e y (4), D. B u i c a n, R. R a c o t t ă şi Al. I o n e s c u (2), (3), P. P r e v o t (8), T. W o r m e r şi R. O c h s (12) ş. a. au arătat că plantele irigate transpiră mai intens decît cele neirigate. Datele referitoare la valoarea coeficientului economic al transpiraţiei în culturi la diferite regimuri de

umiditate sînt mai puţin numeroase şi nu totdeauna suficient de clare (1), (2), 11).

Cercetările noastre au urmărit să pună în evidenţă relaţiile dintre transpiraţie şi coeficientul ei economic şi regimul de umiditate, precum şi productivitatea determinată de diferite plafoane de irigare, la doi hibrizi de porumb foarte valoroşi, Minhybrid-511 şi Iowa-4316.

Experienţele s-au desfăşurat, în paralel, în casa de vegetaţie şi în condiţii de cîmp în perioada anilor 1962 — 1965.

În casa de vegetaţie s-a experimentat în vase de tip Mitcherlich, fiecare variantă avînd între 6 şi 8 repetiţii. Nivelul de îngrăşare a solului a fost stabilit ţinîndu-se seama atît de cantităţile de substanţe hrănitoare consumate de porumb în cîmp — pentru a face, într-o oarecare măsură, datele comparabile —, cît şi de rezultatele obţinute prin montarea în condiţii asemănătoare a unor alte experienţe (2), (3).

În cîmp, cercetările s-au desfăşurat pe două agrofonduri cuprinzînd elemente nutritive în cantităţi considerate optime (7). Variantele folosite

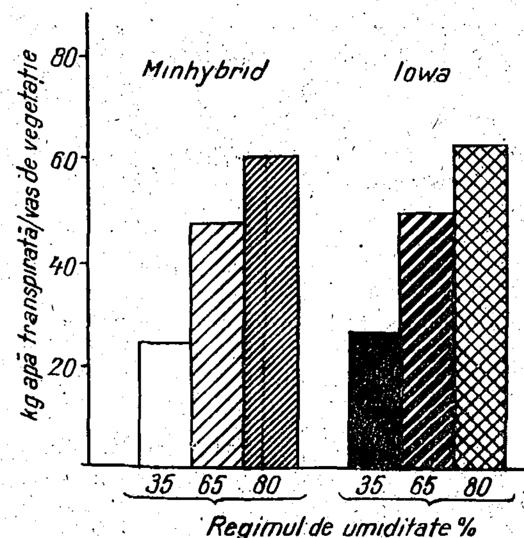


Fig. 1. — Transpiraţia plantelor în raport cu umiditatea din sol (determinată gravimetric).

în cîmpul experimental de la Fundulea au fost: V_1 = N 128 P 96 şi V_2 = N 128 P 64 + 20 t gunoi de grajd.

Regimul de umiditate a cuprins trei plafoane şi anume 35 (în cîmp avînd corespondent varianta neirigată), 65 şi 80 % din capacitatea totală pentru apă a solului.

În cercetările noastre, pentru aflarea valorii transpiraţiei şi a intensităţii ei, am folosit, în casa de vegetaţie, metoda gravimetrică. Înlăturîndu-se posibilitatea pierderii apei prin evaporare (la suprafaţa vaselor s-a întins un strat de pietriş fin cernut; s-au executat de asemenea corecţii cu ajutorul unor vase-martor), s-a putut determina cu precizie cantitatea totală de apă transpirată de plantele unui vas în decursul anilor experimentali. Datele obţinute sub formă de medie sînt prezentate în figura 1, din analiza căreia rezultă că variantele irigate au o intensitate a transpiraţiei net superioară în comparaţie cu cea a variantei-martor. Transpiraţia totală

a plantelor de la plafonul hidric de 65 % reprezintă dublul transpiraţiei plantelor de la 35 %, în timp ce consumul de apă al plantelor udate la 80 %, tinde să tripleze aceeaşi valoare de comparaţie.

Dintre cei doi hibrizi dubli analizaţi, o transpiraţie ceva mai mare s-a dovedit a avea Iowa-4316, care a depăşit aproape totdeauna transpiraţia lui Minhybrid-511, mai ales la variantele-martor. Lucrul acesta poate fi pus în legătură cu rezistenţa mai mare la secetă pe care o are Minhybrid.

În perioada iunie—iulie a anilor 1963 — 1964, transpiraţia a fost analizată şi cu ajutorul metodei Ivanov, prin cîntărirea repetată, la balanţa de torsiune, a unor fragmente de frunze.

Din figurile 2 şi 3 se observă că transpiraţia variantelor irigate este evident mai mare decît a variantei-martor, iar diferenţele, mai ales cele de la ora 13, sînt cel puţin la fel de marcante ca şi cele date de evaluarea totală a apei transpirate. În ciuda temperaturii ridicate de la ora 13 (comparativ cu cea de la ora 8), varianta-martor nu-şi sporeşte transpiraţia, ceea ce duce la mărirea decalajului dintre ea şi variantele irigate, a căror transpiraţie capătă valori mari.

Rezultatele ne-au prilejuit şi stabilirea gradului de corelaţie între regimul de umiditate şi transpiraţie. Acesta s-a dovedit semnificativ, relevînd statistic legătura existentă între cei doi parametri luaţi în consideraţie (tabelul nr. 1 prezintă modul în care s-a calculat coeficientul de corelaţie r, transpiraţie-regim de umiditate).

Tabelul nr. 1

Corelaţia dintre transpiraţie şi regimul de umiditate la Minhybrid-511 (28.VI.1964, ora 13)

Regim de umiditate % x	Transpiraţie y	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$y - \bar{y}$	$(y - \bar{y})^2$	$(x - \bar{x}) \cdot (y - \bar{y})$
35	10	− 22	484	− 20	400	440
65	36	8	64	6	36	48
80	44	23	529	14	196	422
$\bar{x} = 57$	$\bar{y} = 30$		$\Sigma = 1\,077$		$\Sigma = 632$	$\Sigma = 810$

$$r = \frac{\Sigma(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\Sigma(x-\bar{x})^2(y-\bar{y})^2}} = +\,0{,}9$$ (menţionăm că un coeficeint r apropiat de 1 relevă o bună corelaţie).

În cîmp, pentru studierea aceluiaşi fenomen s-a întrebuinţat metoda colorimetrică a lui S t h a l.

Datele obţinute în cîmp au confirmat deosebirile evidente găsite în casa de vegetaţie între intensităţile transpiraţiei plantelor aflate la diferite plafoane de umiditate. Între cele două agrofonduri folosite nu s-a putut face o diferenţiere după acest indice fiziologic, deşi la variantele îngrăşate s-a observat o uşoară tendinţă spre reducerea eliminării apei (tabelul nr. 2).

Rezultatele furnizate de analiza transpiraţiei pot fi folosite în aprecierea cantităţilor de apă pierdută de plante şi a perioadelor în care această pierdere este mai intensă şi deci pot fi luate în considerare la aplicarea normelor de irigaţie.

În culturile irigate, o mare importanţă pentru practică o are coeficientul economic al transpiraţiei, care reprezintă cantitatea de apă eliminată prin transpiraţie necesară pentru sinteza unei unităţi de substanţă uscată.

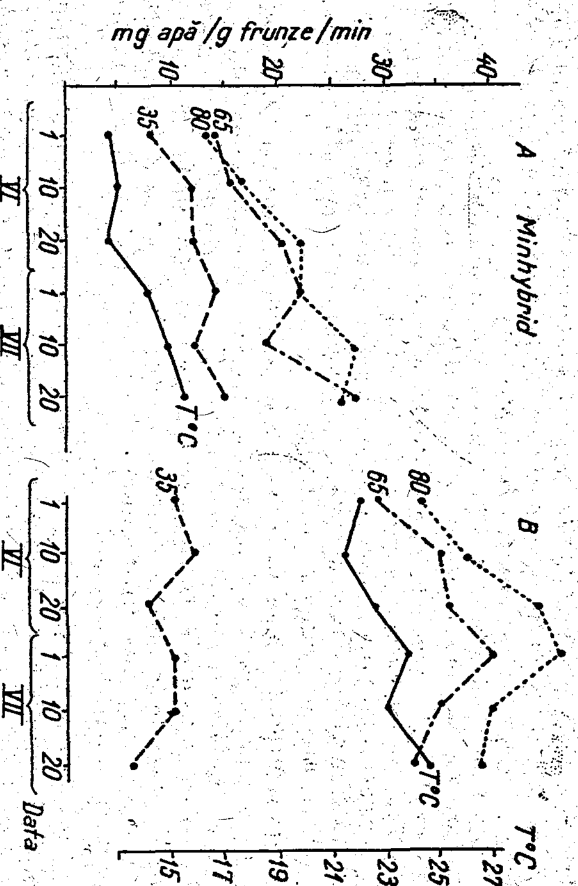


Fig. 2

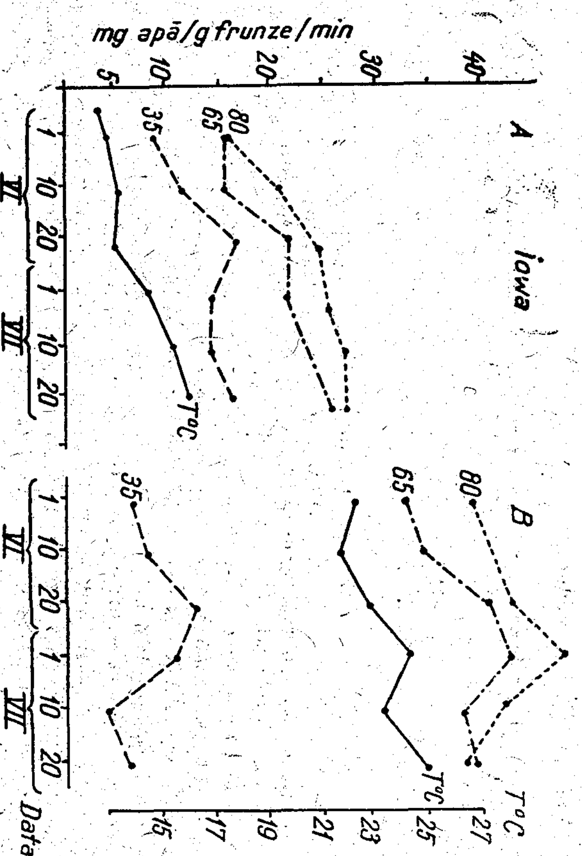


Fig. 3

Fig. 2 și 3. — Transpirația plantelor în raport cu umiditatea din sol (determinată prin metoda Ivanov). *A*, ora 8; *B*, ora 13.

Tabelul nr. 2

Transpirația prin metoda Stahl

Data analizei	Ora 8						Ora 13					
	V_1			V_2			V_1			V_2		
	regimul de irigație (%)											
	mt.	65	80	mt.	65	80	mt.	65	80	mt.	65	80
	timpul necesar schimbării culorii hîrtiuței îmbibate cu $CoCl_2$ (în minute și secunde)											
	HD Iowa-4316											
20.V	7′12″	5′12″	4′02″	7′26″	4′46″	4′06″	7′46″	4′06″	3′42″	7′43″	4′00″	3′37″
1.VI	6′40″	4′28″	3′31″	7′02″	4′42″	3′26″	6′53″	3′36″	3′01″	7′15″	3′42″	3′14″
10.VI	6′22″	4′36″	3′04″	6′45″	4′26″	3′32″	6′42″	3′42″	2′37″	6′58″	3′54″	2′35″
20.VI	6′15″	4′15″	3′26″	6′32″	4′32″	3′41″	6′32″	3′40″	3′04″	6′42″	4′04″	3′00″
1.VII	6′54″	4′36″	2′54″ *	7′00″	4′48″	2′54″ *	6′40″	3′56″	2′31″ *	6′54″	3′54″	2′37″ *
12.VII	8′00″	4′58″	3′50″	7′42″	4′36″	3′58″	7′54″	4′16″	3′26″	7′36″	4′24″	3′30″
14.VII	5′45″	3′56″ *	3.55″	6′06″	3′36″ *	3′45″	6′04″	3′04″ *	3′26″	7′06″	3′20″ *	3′21″
19.VII	6′06″	4′04″	4′00″	6′20″	3′45″	3′40″	6′26″	3′30″	3′21″	6′31″	3′36″	3′11″
21.VII	6′16″	4′00″	2′46″ *	6′20″	4′15″	2′37″ *	6′31″	3′30″	2′06″ *	6′46″	3′31″	2′12″ *
30.VII	6′20″	4′15″	3′35″	6′36″	4′20″	3′40″	6′15″	3′02″	2′56″	6′38″	3′00″	3′00″
1.VIII	5′42″	4′00″	2′15″ *	6′04″	4′15″	2′24″ *	6′06″	3′50″	2′00″ *	6′26″	3′58″	1′58″ *
10.VIII	5′25″	3′55″	2′40″	5′56″	4′32″	2′55″	5′56″	3′18″	2′00″	6′36″	3′26″	2′12″
	HD Minhybrid-511											
20.V	7′23″	5′06″	4′15″	7′25″	5′62″	4′14″	7′40″	4′10″	3′50″	7′56″	4′16″	3′52″
1.VI	6′34″	4′42″	3′55″	6′52″	4′46″	3′36″	7′24″	3′54″	3′12″	7′31″	3′38″	3′11″
10.VI	6′30″	4′35″	3′25″	6′37″	4′42″	3′40″	6′46″	4′10″	3′02″	6′34″	4′05″	3′00″
20.VI	6′02″	4′26″	3′37″	6′25″	4′36″	3′48″	6′46″	4′06″	3′12″	6′48″	4′21″	3′14″
1.VII	6′46″	4′40″	3′06″ *	6′32″	4′36″	3′04″ *	6′58″	4′00″	2′28″ *	7′05″	4′12″	2′18″ *
12.VII	7′31″	4′50″	3′40″	7′25″	4′59″	3′44″	7′26″	4′18″	3′28″	7′30″	4′04″	3′26″
14.VII	5′52″	4′00″ *	3′40″	5′53″	4′01″ *	3′37″	6′28″	3′31″ *	3′15″	6′34″	3′28″ *	3′19″
19.VII	6′20″	3′55″	3′26	6′15″	3′55″	3′34″	6′52″	3′28″	3′18″	6′39″	3′36″	3′17″
21.VII	6′42″	4′15″	2′54″ *	6′27″	4′22″	2′50″ *	6′38″	3′51″	2′12″ *	6′40″	3′39″	3′14″ *
30.VII	6′35″	4′20″	3′26″	6′40″	4′16″	3′32″	6′49″	2′56″	2′58″	6′58″	3′36″	2′58″
1.VIII	6′00″	4′20″	2′26″ *	6′08″	4′24″	2′30″ *	6′34″	3′48″	2′04″ *	6′38″	4′03″	2′06″ *
10.VIII	6′00″	4′12″	2′46″	5′43″	4′15″	2′50″	6′28″	3′46″	2′08″	6′15″	3′46″	2′28″

* După aplicarea unei șarje de apă în cadrul irigării.

Figura 4 arată că valoarea medie a coeficientului economic este evident mai mare la variantele irigate. Cum în toţi anii experimentali s-au obţinut date în acelaşi sens, reiese ca un lucru cert că plantele irigate sintetizează substanţa uscată cu un consum mai mare de apă.

În cîmp s-a căutat să se determine un alt aspect al relaţiilor dintre evapotranspiraţie-regim de umiditate şi sintetizarea de substanţă în boabe, şi anume productivitatea porumbului dublu hibrid determinată de cantitatea de apă aplicată prin irigare. Pentru aceasta s-au calculat producţiile în fiecare variantă irigată, scăzîndu-se din acestea valoarea variantelor-martor. S-a împărţit apoi cantitatea de apă întrebuinţată (în m^3) la greutatea producţiei de boabe, obţinîndu-se un coeficient al consumului de apă care ilustrează productivitatea regimului de irigaţie considerat. De asemenea, s-a calculat şi sporul de boabe determinat de 1 m^3 de apă provenită din irigaţie.

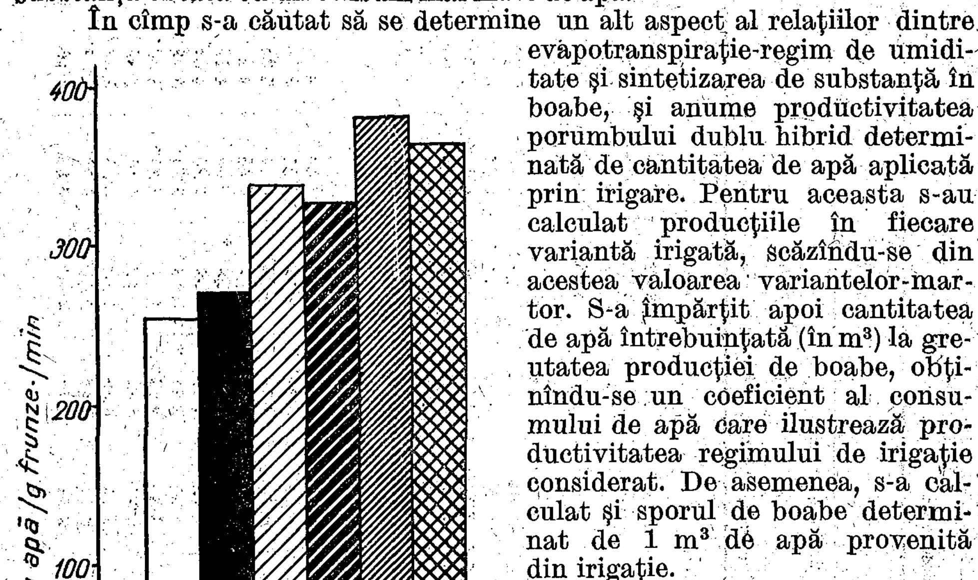


Fig. 4. — Coeficientul economic al transpiraţiei la hibrizii dubli de porumb Minhybrid şi Iowa aflaţi la diferite plafoane de umiditate.

Analiza tabelului nr. 3 arată că umiditatea de 80 % este folosită cu mai mic randament decît cea de 65 %. La ambele plafoane de umiditate, productivitatea este mai mare la Iowa-4316, care se dovedeşte a utiliza mai bine apa decît Minhybrid-511. Deosebiri găsim şi între cele două agrofonduri, tendinţa fiind favorabilă variantelor care aveau şi gunoi de grajd (V_2).

Tabelul nr. 3

Relaţiile dintre productivitatea hibrizilor dubli de porumb şi regimul de irigare

HD	Agrofond	Spor de boabe/ha kg	Regim de umiditate %	Regim de umiditate m^3	Coeficient de consum de apă	kg boabe spor/m^3 apă irigat
Minhybrid	V_1	5 946	65	2 810	0,47	2,12
		6 249	80	4 400	0,73	1,42
	V_2	5 880	65	2 810	0,48	2,10
		6 525	80	4 400	0,67	1,49
Iowa	V_1	6 276	65	2 810	0,45	2,24
		6 884	80	4 400	0,64	1,56
	V_2	6 668	65	2 810	0,42	2,38
		7 320	80	4 400	0,60	1,66

HD Iowa-4316, avînd un coeficient de consum al apei mai mic şi un spor de boabe la m^3 de apă consumată din irigaţie mai bun în toate variantele, se dovedeşte a fi mai valoros în culturile irigate decît Minhybrid-511.

Figura 5 sintetizează principalele rezultate obţinute în experienţele întreprinse atît în casa de vegetaţie, cît şi în cîmp şi permite o apreciere

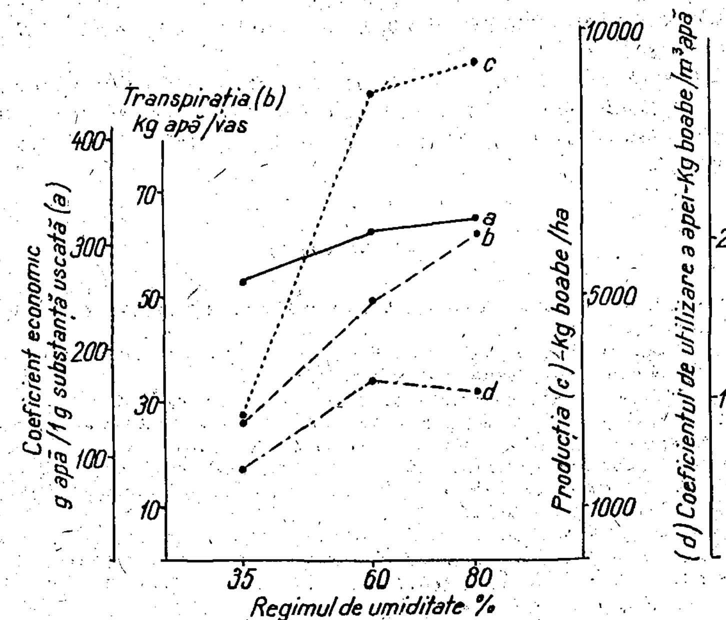


Fig. 5. — Relaţiile dintre transpiraţie, coeficientul economic al transpiraţiei, coeficientul de consum al apei, productivitate şi regimul de umiditate la hibridul dublu Iowa.

corelativă a proceselor fiziologice studiate la porumbul dublu hibrid aflat la diferite platforme de umiditate.

CONCLUZII

1. Experienţele întreprinse au arătat existenţa unor relaţii între regimul de umiditate şi transpiraţia hibrizilor analizaţi. Transpiraţia plantelor, în aceste cazuri, a reflectat — într-o bună măsură — schimbările petrecute în aprovizionarea cu apă a solului. Influenţa insolaţiei şi a curenţilor de aer împiedică însă stabilirea unor valori cifrice constante pentru intensitatea transpiraţiei în funcţie de apa din sol, între aceşti doi factori existînd însă o evidentă corelaţie generală, în sensul că o umiditate bogată în sol determină o transpiraţie sporită.

2. Coeficientul economic al transpiraţiei s-a dovedit a fi în relaţie directă cu regimul de irigare aplicat, valorile sale fiind totdeauna mai ridicate la variantele cu plafoane de umiditate mare. O apreciere simultană a valorilor şi variaţiilor transpiraţiei anuale şi a coeficientului economic

al transpirației poate da indicații sigure asupra necesităților de apă ale plantelor.

3. Calculul coeficientului de consum al apei, care exprimă productivitatea regimului de irigare folosit, este cel de-al treilea element care, împreună cu transpirația și coeficientul ei economic, poate stabili un regim de umiditate optim pentru diferitele culturi de plante. Cum acești trei factori, analizați în experiențele noastre, cuprind, atunci cînd sînt studiați corelativ, și influențele meteorologice generale, ei pot sta la baza calculului normelor de apă în irigație.

4. În cercetările întreprinse de noi, studiul relațiilor existente între transpirație, coeficientul ei economic, productivitate și regimul de irigare a indicat umiditatea de 65 % ca cea mai potrivită pentru cultura celor doi hibrizi analizați.

BIBLIOGRAFIE

1. АНДРЕЕНКО С. С. и КУПЕРМАН Ф. М., *Физиология кукурузы*, Изд. Акад. наук, Москва, 1959.
2. BUICAN D., RACOTTĂ R. și IONESCU AL., St. și cerc. biol., Seria biol. veget. 1963, **15**, 1.
3. — St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, **15**, *2*.
4. DOSS B. D., BENNETT O. L. a. ASHLEY D. A., Agron. J., 1962, **54**, *6*.
5. ЕВДОКИМОВА Л. И., *Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью*, Изд. Акад. наук, Москва, 1963.
6. MAXIMOV N. A., *Fiziologia plantelor*, Edit. științifică, București, 1951.
7. NEGOMIREANU V., *Cultura porumbului irigat*, Edit. agrosilvică, București, 1961.
8. PREVOT P., Oléagineaux, 1963, *2*.
9. САМУЙЛОВ Ф. Д. и МАСЛОВА И. Е., *Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью*, Изд. Акад. наук, Москва, 1963.
10. SĂLĂGEANU N. și GALAN G., Bul. științ. Acad. R. P. R., Secțiunea de șt. biol., agron., geol. și geogr., 1954, **6**, *1*.
11. SĂLĂGEANU N. și TAȘCĂ C., Bul. științ. Acad. R. P. R. Secția, de biol. și șt. agric., 1956, **8**, *3*.
12. WORMER T. et OCHS R., Oléagineaux, 1959, *14*.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”, Secția de fiziologie vegetală.

Primită în redacție la 15 martie 1967.

ULTRASTRUCTURA CLOROPLASTELOR DIN MEZOFILUL DE *LENS CULINARIS* MEDIK.

DE

H. TIȚU

581(05)

Хлоропласты у чечевицы (*Lens culinaris* Medik.) имеют более или менее овальную форму; тело хлоропласта ограничивает двойная мембрана. Внутри молодых хлоропластов встречается система канальцев, которые на продольных срезах имеют вид двойных мембран, между которыми находится зернистое вещество (строма). В дифференцированных хлоропластах образуются граны, состоящие из дисков, тесно расположенных один над другим, поэтому наружные стены дистальных дисков выглядят приблизительно в два раза тоньше, чем стены внутренних дисков. Граны соединены между собой системой извилистых канальцев. Предшественниками хлоропластов считаются пропластиды, органеллы меньшего размера, содержимое которых состоит из немногочисленных пузырьков. Обсуждается вопрос общей модели строения хлоропластов.

Studiul organitelor celulare capătă o dezvoltare din ce în ce mai mare, dată fiind specializarea acestora pentru îndeplinirea unor funcții determinate.

O atenție tot mai sporită se acordă cloroplastelor, organite celulare care participă în procesul de fotosinteză. Astfel, prin folosirea microscopului electronic s-a reușit să se studieze ultrastructura cloroplastelor la un număr însemnat de plante superioare și inferioare (2), (5), (6), (9), (14), (15), (27), (30), (31). Cu toate acestea, pînă în prezent nu s-a ajuns la o unitate deplină de vederi în ceea ce privește ontogenia cloroplastelor. Astfel, unii autori au formulat teoria conform căreia cloroplastele se dezvoltă prin proplastide, iar ultimele, la rîndul lor, din alte structuri preexistente (10).

Este, de asemenea, mult discutată problema modelului general de structură a cloroplastelor (19), (20), (32), (36), (37), (40).

În lucrarea de față am început studierea problemelor sus-menționate luînd ca obiect de studiu cloroplastele de *Lens culinaris* Medik., material necercetat pînă în prezent.

MATERIAL ŞI METODĂ

Ca material s-au folosit frunzele de diferite vîrste din vîrful de creştere al plantelor de *Lens culinaris* Medik., linia 7–030 soiul Larysa (provenienţă Grădina botanică din Praga). Din frunzuliţele cu o lungime de 3–10 mm s-au detaşat porţiuni de circa 1 mm^2 şi s-au fixat timp de 3 ore, la 4°C, într-o soluţie de tetraoxid de osmiu (O_5O_4) în concentraţie de 2% tamponată cu acetat veronal, la pH = 7,4, după tehnica lui G. E. Palade (24) modificată de J. B Caulfield (4).

O altă serie de fragmente de frunzuliţe au fost fixate 30 min cu fixatorul Luft (16), care constă printr-o soluţie de permanganat de potasiu ($KMnO_4$) în concentraţie de 2% tamponată cu acetat veronal, la pH = 7,4.

După fixare, probele au fost spălate în trei băi succesive de apă distilată a cîte 10 min fiecare. Materialul a fost apoi deshidratat în seria de alcooluri, după care a fost impregnat în amestecul de metacrilat de butil şi metacrilat de metil în proporţie de 4 : 1. Impregnarea a început printr-o baie de alcool absolut şi metacrilaţi (1:1) timp de 1 oră, după care materialul a fost transferat pentru 24 de ore în amestecul de metacrilaţi. După aceea, piesele au fost puse în capsule de gelatină umplute cu amestecul de metacrilaţi conţinînd 1% peroxid de benzoil, care joacă rol de catalizator de polimerizare. Capsulele, astfel pregătite, au fost aşezate în termostat reglat la 56°C.

După polimerizare, care a avut loc după 24 de ore, materialul a fost secţionat la ultramicrotomul de tip Philipps, dotat cu cuţite de sticlă. Ultrasecţiunile, cu o grosime de 150–300Å, au fost colorate cu o soluţie de acetat de uranil 2%. Examinarea secţiunilor s-a făcut la microscopul electronic Tesla BS-242 A şi JEM-7 la o mărire directă de 5 600 de ori. Secundar s-au efectuat măriri pînă la 62 000 de ori.

Măsurătorile privind dimensiunile părţilor componente ale cloroplastelor au fost efectuate pe fotografiile obţinute cu ajutorul microscopului electronic JEM-7.

REZULTATELE OBŢINUTE

În figura 1 este reprezentată o porţiune dintr-o celulă palisadică din frunzele tinere de *Lens culinaris*, unde observăm cloroplastele (*Cl*) situate la periferie, paralel cu membrana celulară (*mc*). Cloroplastele au o formă ± ovoidă, cu o lungime cuprinsă între 6 şi 8 μ. Citoplasma (*ci*) este mai abundentă şi cu vacuole mici în celulele slab diferenţiate; la celulele aflate într-un stadiu mai avansat de diferenţiere, cea mai mare parte a conţinutului celulei este ocupată de o vacuolă mare centrală, citoplasma găsindu-se la periferie, înconjurînd cloroplastele sub forma unui strat subţire cu o consistenţă granulară.

Interiorul cloroplastelor este străbătut de lamele duble, care, de fapt, mărginesc nişte canalicule. În figura 2 observăm proplastidele (*pp*), formaţiuni de talie mai redusă care constituie o etapă din ontogenia cloroplastelor.

Figura 3 reprezintă o secţiune longitudinală printr-o celulă palisadică aflată într-un stadiu mai înaintat de diferenţiere; la exterior se observă clar membrana care înconjură cloroplastele, iar în interior un număr mare de canalicule, între care se află substanţa fundamentală cu aspect granular. Din loc în loc se observă subţieri ale canaliculelor, fenomen care duce la formarea discurilor (fig. 4, *D*). Discurile astfel formate, cu un lumen în interior, încep să se suprapună, constituind astfel prima etapă a diferenţierii unui granum (fig. 4, *G* şi fig. 5, săgeata).

În unele cloroplaste, între canalicule se observă spaţii care sînt locurile de formare şi de depozitare a amidonului (fig. 6, *am*).

Stroma cloroplastelor conţine granule osmiofile de natură lipidică (fig. 7, *go*), precum şi particule ribozomiale. E. Mikulska şi colaboratori (18), folosind metoda centrifugării fracţionate, au pus în evidenţă ribozomii în cloroplastele de la *Clivia miniata*, iar S. Muracami (22) în cloroplastele de la *Spinacea oleracea* L. Trebuie remarcat faptul că ribozomii se întîlnesc numai în materialul fixat cu tetraoxidul de osmiu, care păstrează componentele proteice, în timp ce permanganatul de potasiu are o selectivitate ridicată pentru membranele organitelor celulare.

Un proces mai avansat în formarea granumurilor îl întîlnim în figura 8, *A* şi *B*. Fiecare granum apare constituit din mai multe discuri strîns lipite unul de altul, fapt care face ca discurile dispuse spre interior să apară cu pereţii mai groşi decît pereţii externi ai discurilor distale ale unui granum. Cu alte cuvinte, în profilul fiecărui granum distingem un perete subţire, un lumen, un perete mai gros, un lumen, un perete mai gros ş.a.m.d., ansamblul încheindu-se cu un perete subţire.

Imaginile obţinute de noi arată că, privite din profil, granumurile dintr-un cloroplast sînt alcătuite din 2–20 de discuri. Această variaţie a numărului de discuri din granum care apare într-un cloroplast se datorează fie formării asincrone a granumurilor, fie modului de suprapunere parţială a discurilor.

În ceea ce priveşte dimensiunile părţilor componente ale unui granum, măsurătorile efectuate de noi au arătat că pereţii subţiri ai discurilor au o lăţime de 79 Å, iar cei groşi de 127 Å. Lungimea unui granum variază între 3 500 şi 4 000 Å.

Granumurile sînt unite între ele printr-un număr redus de canalicule (fig. 9), care pot prezenta ramificaţii în mai multe direcţii, fapt care ar explica mărirea stabilităţii structurii interne a cloroplastului la acţiunea unor factori fizici (29).

În afară de cloroplaste celulele mezofilului de *Lens culinaris* Medik. conţin un număr relativ mic de mitocondrii. În figura 10 observăm mitocondriile (*m*) delimitate la exterior de o membrană dublă, ale cărei invaginaţii duc la formarea „cristelor mitocondriale"; alăturat este prezentată o secţiune dintr-un cloroplast prevăzut la exterior cu o membrană dublă (*mCl*).

Structura tipică a mitocondriilor şi dimensiunile lor reduse faţă de cloroplaste nu mai permit în prezent admiterea concepţiei clasice privind transformarea mitocondriilor în cloroplaste. Unii autori (13) sînt de părere că elementele precursoare ale plastidelor ar putea fi reprezentate de organite cu o structură primordială genetic independente de mitocondrii.

DISCUŢII

Primele cercetări detaliate asupra ultrastructurii cloroplastelor au fost efectuate de E. Steinmann şi F. S. Sjöstrand (32), folosind ca material frunzele de la *Aspidistra elatior*. Conform modelului schiţat de aceşti autori, baza structurii interne a cloroplastelor o formează sistemul de duble lamele cu o grosime de 30 Å – aşa-zisele lamele ale stromei –, în care sînt situate granumurile formate din discuri suprapuse. La rîndul lor, discurile sînt compuse din două membrane de 65 Å grosime, închise la capete, limitînd între ele un spaţiu de aceeaşi grosime.

O structură asemănătoare a cloroplastului a fost găsită la *Zea mays* de către A. J. Hodge şi colaboratori (11), (12), deosebirea constînd

în aceea că lamelele stromei şi ale discurilor au aceeaşi grosime. Autorii sus-menţionaţi dau în acelaşi timp o interpretare a organizării moleculare a lamelelor care intră în alcătuirea discurilor: fiecare lamelă este compusă dintr-un strat median, gros de 35 Å, de natură proteică, mărginit de ambele părţi de cîte un strat de natură lipidică sau lipoproteică, fiecare cu o grosime de 45 Å, care prezintă la exterior un strat monomolecular de clorofilă.

În modelul lui D. von W e t t s t e i n (40) se schiţează modul de formare a granumurilor prin dublările sau îngroşările care au loc în diferite porţiuni ale lamelelor stromei. Numărul lamelelor stromei în cloroplastele diferenţiate este egal cu numărul lamelelor granumurilor. În afară de aceasta, cloroplastele conţin numeroase formaţiuni globulare, puternic osmiofile, dispuse între lamelele stromei.

K. M ü h l e t h a l e r (20) şi W. M e n k e (17) introduc unele modificări în modelul propus de E. S t e i n m a n n şi F. S. S j ö s t r a n d, care constau în aceea că nu toate discurile granumurilor se unesc cu lamelele stromei. În afară de aceasta, primul dintre autorii sus-menţionaţi, în loc de disc, foloseşte denumirea de vezicule turtite, iar al doilea termenul de tilacoid, pe care-l socoteşte ca unitate de bază a structurii cloroplastului.

W. W e h r m e y e r (34), (35), (36) prezintă modelul de structură al cloroplastelor de *Spinacea oleracea*, din care rezultă că fiecare granum este alcătuit din pachete de discuri de aceeaşi mărime, între care se intercalează discuri mai mari, dispuse pe toată lungimea cloroplastului.

Datele noastre confirmă modelul general de structură al cloroplastelor propus de autorii sus-menţionaţi. Remarcăm totodată asemănări cu modelul cloroplastelor alcătuit de T. E. W e i e r (37), conform căruia legătura dintre granumurile de la *Nicotiana rustica* este realizată prin ramificări (anastomoze) ale canaliculelor („frets") în diferite direcţii, aşa după cum acest fapt a fost observat şi în materialul nostru.

În acelaşi timp, considerăm ca fiind neesenţiale unele deosebiri în ceea ce priveşte structura internă a cloroplastelor de la diferite plante, deoarece în toate cazurile elementul structural de bază este reprezentat de sistemul de canalicule care în secţiune longitudinală apar sub forma unor membrane duble. Aceste membrane sînt dispuse fie în sistemul „granum-intergranum", fie izolate una de alta, ocupînd o bună parte din celulă, aşa după cum s-a observat la unele alge albastre (H a l l şi colaboratori, citaţi după (7)).

O diferenţiere a structurii interne a cloroplastelor asemănătoare plantelor superioare a fost întîlnită în cloroplastele de la plantele inferioare, şi anume la *Chlamydomonas* (28), *Euglena* (8), (41) ş.a.

Rezultatele măsurătorilor noastre privind dimensiunile părţilor componente ale unui granum din cloroplastele de *Lens culinaris* diferă într-o oarecare măsură de datele existente în literatură referitoare la alte plante, dar această discordanţă este motivată de faptul că mărimea cloroplastelor poate varia în funcţie de specia studiată. Aşa de exemplu, la *Scenedesmus quadricauda*, după cercetările lui T. E. W e i e r şi colaboratori (39), grosimea pereţilor despărţitori („partitions") dintr-un granum este de 168 Å, iar a pereţilor distali („end granal membranes") de 100 Å; la *Aspidistra*, *Phaseolus* şi *Pisum*, pentru aceleaşi elemente structurale au fost găsite valori de 159 şi, respectiv, 89 Å (38).

Cercetările electronomicroscopice ale lui K. M ü h l e t h a l e r şi colaboratori (21), prin folosirea unei tehnici speciale („freeze-etching technique"), au arătat că membranele care intră în alcătuirea discurilor dintr-un granum constau dintr-un strat central de natură lipidică acoperit pe ambele părţi cu particule globulare de natură proteică. Grosimea stratului central atinge 40 Å, iar diametrul globulelor proteice este de 60 Å. Dacă aceste globule sînt îndepărtate, stratul lipidic apare perforat, indicînd că moleculele proteice sînt în direct contact cu stratul lipidic.

Unii autori întreprind cercetări în scopul separării din cloroplaste a unor subunităţi care să posede capacitatea de a înfăptui diferite reacţii din cadrul procesului de fotosinteză. Astfel, R. B. P a r k şi J. B i g g i n s (25), R. B. P a r k (26) au pus în evidenţă în lamelele granumurilor subunităţi denumite cuantosomi, care, la rîndul lor, sînt compuşi din 4 subunităţi de 90 Å fiecare. Cuantosomii au un înalt grad de organizare, variind de la o dispunere întîmplătoare pînă la o structură paracristalină cu o greutate moleculară de 2×10^6 şi conţinînd circa 230 de molecule de clorofilă. După părerea autorilor sus-menţionaţi cuantosomii ar reprezenta unitatea fotosintetică de bază.

Datele cunoscute pînă în prezent nu permit o elucidare deplină a problemei privind ontogeneza cloroplastelor. Imaginile obţinute de noi cu ajutorul microscopului electronic evidenţiază etape în dezvoltarea cloroplastului, începînd cu stadiul de proplastidă pînă la formarea granumurilor, prin care se confirmă teoria lui K. M ü h l e t h a l e r şi F r e y - W y s s l i n g (19) privind transformarea proplastidelor în cloroplaste.

Unii autori (13), (20), au pus în evidenţă şi o înmulţire directă, prin strangulaţie, a cloroplastelor. Pe de altă parte, există concepţii privind discontinuitatea plastidelor, respectiv formarea „de novo" a acestora (1).

Aducem mulţumiri călduroase colegului P e t r e P l o a i e pentru ajutorul acordat atît la confecţionarea ultrasecţiunilor, cît şi la examinarea lor la microscopul electronic. Totodată, autorul mulţumeşte prof. I. T. T a r n a v s c h i pentru consultaţiile acordate cu ocazia redactării manuscrisului.

BIBLIOGRAFIE

1. Bell P. R., Frey-Wyssling A. a. Mühlethaler K., J. ultrastr. Res., 1966, **15**, 108.
2. Buvat R., Ann. Sci. Nat. Bot., seria a 11-a, 1958, **19**, 123.
3. Caporali L., Ann. Sci. Nat. Bot., seria a 11-a, 1959, **19**, 215.
4. Caulfield J. B., J. biophys. biochem Cytol., 1957, **3**, 827.
5. Diers L. u. Schötz F., Planta, 1966, **70**, 322.
6. Frey-Wyssling A. u. Mühlethaler K., Vjschr. naturforsch. Ges., 1949, **94**, 179.
7. Генерозова И. П., *Ультраструктура хлоропластов*, Изд. Наука, Москва, 1965.
8. Gibbs S. P., J. ultrastr. Res., 1960, **4**, 127.
9. Granick S. a. Porter K. R., Amer. J. Bot., 1947, **34**, 545.
10. Helsop-Harrison J., Planta, 1962, **58**, 237.
11. Hodge A. J., Mc Lean J. D. a. Mercer F. V., J. biophys. biochem. Cytol., 1955, **1**, 605.
12. — J. biophys. biochem. Cytol., 1956, **2**, 597.
13. Lance A., Ann. Sci. Nat. Bot., seria a 11-a, 1958, **19**, 167.
14. Lefort M., Rev. Cytol. Biol. Végét., 1959, **20**, 1—149.
15. Leyon H., Exp. Cell Res., 1953, **4**, 371.
16. Luft J. H., J. biophys. biochem. Cytol., 1956, **2**, 799.
17. Menke W., Ann. Rev. Plant. Physiol., 1962, **13**, 27.
18. Mikulska E., Odintsova M. S. a. Sissakian N. M., Naturwiss., 1962, **49**, 549.
19. Mühlethaler K. u. Frey-Wyssling A., J. biophys. biochem. Cytol., 1959, **6**, 507.

20. MÜHLETHALER K., Z. wiss. Mikr., 1960, **64**, 444.
21. MÜHLETHALER K. MOOR, H. a. SZARKOVSKI J. W., Planta, 1965, **67**, 305.
22. MURACAMI S., Exp. Cell Res., 1963, **32**, 398.
23. ОСИПОВА О. П., *Биохимия и биофизика фотосинтеза*, Изд. Наука, Москва, 1965, 146.
24. PALADE G. E., J. exp. Med., 1952, **95**, 285.
25. PARK R. B. a. BIGGINS J., Science, 1964, **144**, 1 009.
26. PARK R. B., J. Cell Biol., 1965, **27**, 151.
27. RÖBBELEN G. u. WEHRMEYER W., Planta, 1965, **65**, 105.
28. SAGER R. a. PALADE G. E., J. biophys. biochem. Cytol., 1957, **3**, 463.
29. СИЛАЕВА А. М., в *Цитология и Генетика*, Изд. Выдумка, Киев, 1965, 145.
30. SCHÖTZ F., Planta, 1965, **64**, 376.
31. SCHÖTZ F. a. DIERS L., Planta, 1965, **66**, 269.
32. STEINMANN E. a. SJÖSTRAND F. S., Exp. Cell Res., 1955, **8**, 15.
33. STRUGGER S., Protoplasma, 1954, **43**, 120.
34. WEHRMEYER W., Ber. dtsch. bot. Ges., 1961, **74**, 209.
35. — Planta, 1964, **62**, 272.
36. — in *Probleme der biologischen Reduplication* (Hrgs. P. Sitte), Berlin-Heidelberg-New York, 1966, 203—224.
37. WEIER T. E., Amer. J. Bot., 1961, **48**, 615.
38. WEIER T. E., ENGELBRECHT A. H. P., HARRISON A. a. Risley E. B., J. ultrastr. Res., 1965, **13**, 92.
39. WEIER T. E., BISALPUTRA T. a. HARRISON A., J. ultrastr. Res., 1966, **15**, 38.
40. WETTSTEIN D. von, in *The photochemical apparatus, its structure and function*, Brookhaven Symp. Biol., New York, 1958, **11**, 138.
41. YEHUDA BEN-SHAUL, SCHIFF J. A. a. EPSTEIN H. T., Plant Physiol., 1964, **39**, 231.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu"
Laboratorul de morfologie și citologie vegetală

Primită în redacție la 13 martie 1967.

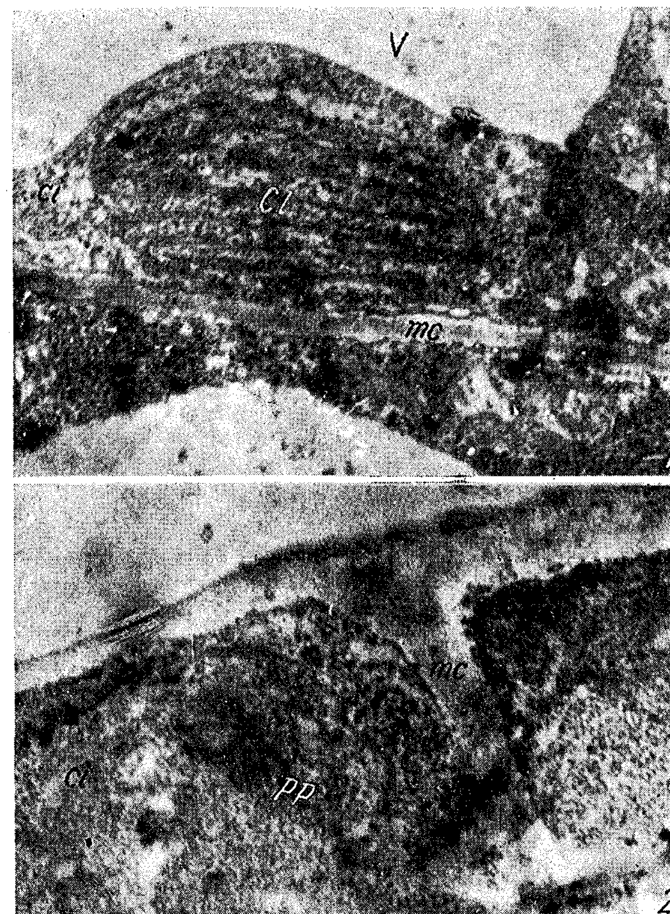


Fig. 1 și 2. — Porțiuni din celulele tinere din mezofilul de *Lens culinaris*. *mc*, membrană celulară ; *V*, vacuolă ; *Cl*, cloroplast ; *pp*, proplastidă ; *ci*, citoplsmă (fixare : O_sO_4 ; mărire directă : 3 000 × mărire fotografică : 18 000 ×).



Fig. 3. — Secţiune longitudinală printr-o celulă din mezofilul de *Lens culinaris*. *Cl*, cloroplast; *ci*, citoplasmă; *N*, nucleu; *V*, vacuolă; *mc*, membrană celulară (fixare : O_sO_4; mărire directă : 3 000×; mărire fotografică : 14 000×).

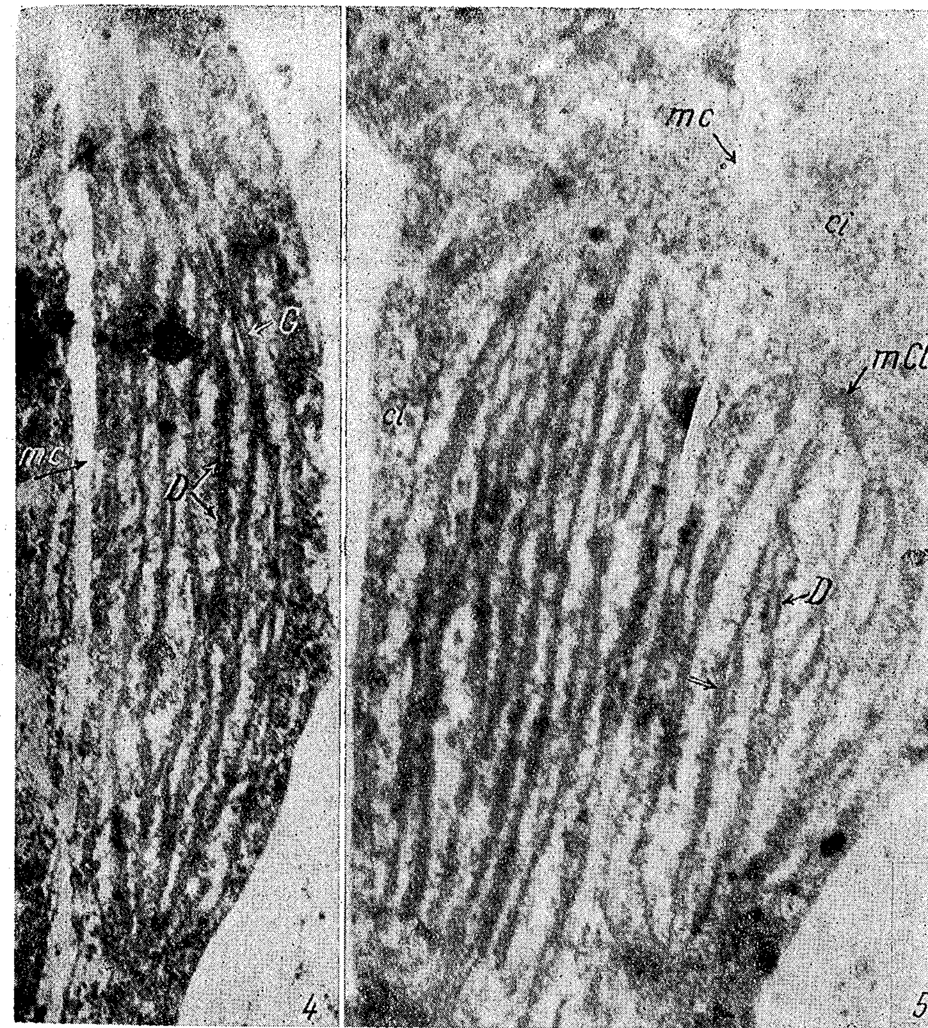


Fig. 4 şi 5. — Detalii de structură ale cloroplastelor din figura 3. *mCl*, membrana cloroplastului; *D*, *disc*; *G*, granum (primul stadiu de diferenţiere) (fixare : O_sO_4; mărire directă : 3 000 ×; mărire fotografică : 26 000×).

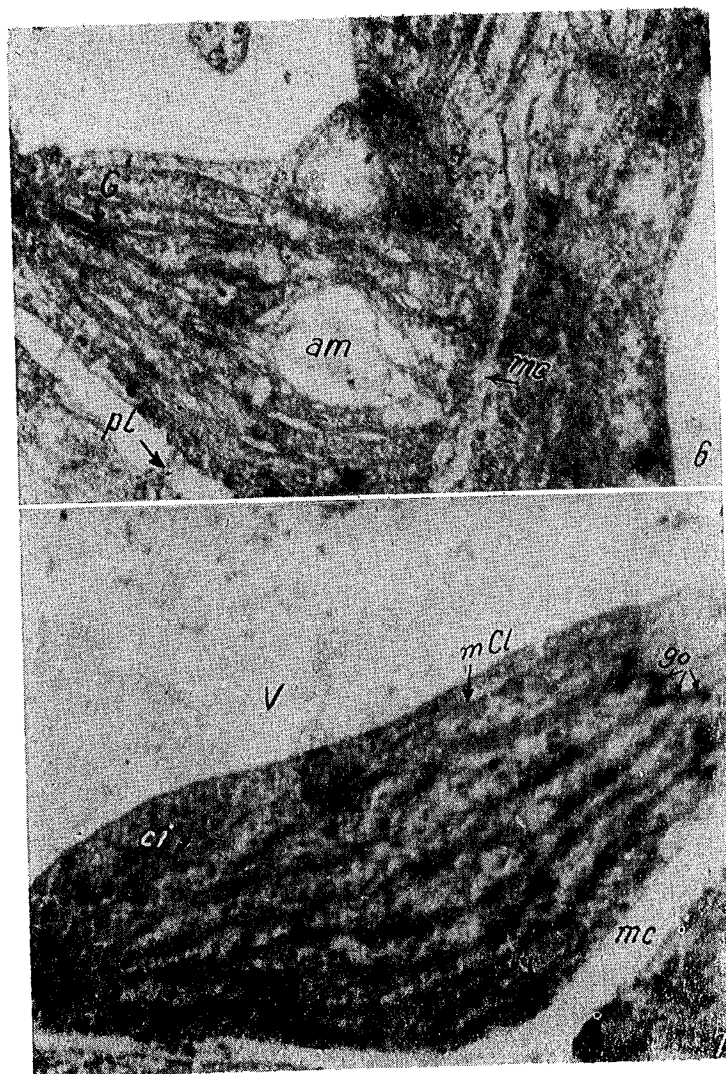


Fig. 6 şi 7. — Cloroplastele tinere din mezofilul de *Lens culinaris*. *am*, amidon; *go*, granule osmiofile; *G*, granum; *pl*, plasmodesme (fixare; O_sO_4; mărire directă: 3 000 ×; mărire fotografică: 23 000 ×).

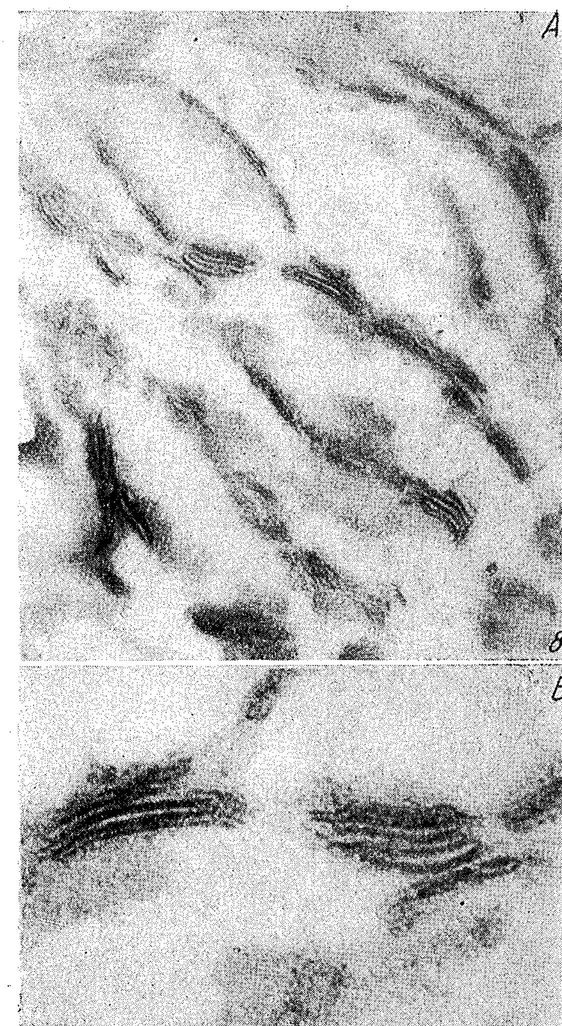


Fig. 8, *A* şi *B*. — Porţiune dintr-un cloroplast diferenţiat. Se observă granumurile formate din discuri suprapuse (fixare: $KMnO_4$; mărire directă: 5 600 × ; mărire fotografică: 25 000 × şi 62 000 ×).



Fig. 9. — Detalii de structură ale unui granum. Explicații în text (fixare: $KMnO_4$; mărire directă: 5 600 ×; mărire fotografică: 62 000×).

Fig. 10. — *m*, mitocondrii; *Cl*, cloroplast (mărire directă: 5 600×; mărire fotografică: 28 000×).

INFLUENȚA FOTOPERIOADELOR SCURTE ASUPRA ÎNFRĂȚIRII LA *FESTUCA PRATENSIS* HUDS. ȘI *F. RUBRA* L.

DE

AURELIA BREZEANU

581(05)

The investigations carried out regarding the influence of the short days on the tillering of the *Festuca pratensis* Huds. and *F. rubra* L. established the stimulatory action of 8-hour photoperiods for the *F. pratensis* and of the 6-and 8-hour photoperiods for the *F. rubra*, and also the inhibitory action of the 3-hour photoperiods. The rate of growth and development of the leaves are also stimulated by the 6-hour photoperiods for both species.

Unul dintre factorii de deosebită importanță în morfogeneza plantelor este lumina. Ea determină în primul rînd fotosinteza, asigurînd astfel substanțele nutritive necesare formării și dezvoltării diferitelor structuri morfologice ale plantelor.

În numeroase lucrări s-a subliniat mai ales importanța acestui factor asupra dezvoltării organelor reproducătoare (2), (3), (6), (8), (10), (13). Dar lumina influențează și apariția și dezvoltarea altor structuri din sfera vegetativă, creșterea sistemului radicular, a tulpinii, formarea frunzelor, a lăstarilor vegetativi etc. (1), (4), (7), (12), (13), (14), (15), (16), (17). Asupra înfrățirii gramineelor, din literatura de specialitate se cunosc unele date, referitoare însă la speciile cultivate (1), (2), (3), (7), (12), (13), (14), (16), (17).

Lucrarea[1] de față prezintă rezultatele cercetărilor privitoare la influența fotoperioadelor scurte asupra formării și dezvoltării mugurilor și lăstarilor de înfrățire la *Festuca pratensis* și *F. rubra*.

Cercetările s-au efectuat timp de 150 de zile, în perioada martie-octombrie 1966, în cîmpul experimental al Institutului de biologie „Traian Săvulescu" din București.

Semințele, provenite în parte de la Stațiunea I.C.C.A.—Măgurele, s-au semănat în ghivece, la o adîncime de 1 cm, într-un amestec de sol

[1] Ținem să aducem mulțumiri prof. C. C. Georgescu pentru îndrumările date.

brun roşcat de pădure şi nisip de rîu în proporţie de 2 : 1. Provenienţa solului şi compoziţia sa chimică au fost arătate într-o lucrare anterioară (5). S-a căutat ca în cursul experienţei, umiditatea solului să se menţină la 50 % din capacitatea sa pentru apă.

Răsărirea plantulelor (apariţia coleoptilului la suprafaţa solului) s-a produs în seră. După răsărire (aproximativ 10 zile de la semănat), ghivecele s-au transferat în cîmp. În fiecare ghiveci s-au lăsat 30 de plantule, ceea ce reprezintă o desime de o plantulă la 10,4 cm². Plantele au fost crescute la lumina naturală. Expunerea la lumină s-a făcut între orele 7 şi 16. În restul zilei au fost acoperite cu cutii cu pereţii interiori înnegriţi.

Experienţa s-a montat în patru variante şi şase repetiţii pentru fiecare specie:

V_1 — cu o expunere zilnică la lumină de 3 ore
V_2 — " " " " " " " 6 "
V_3 — " " " " " " " 8 "
V_4 (martor) — în condiţii normale de iluminare naturală

Periodic (la 5–6 zile) s-au efectuat observaţii şi s-au recoltat probe de plante la care s-au notat înălţimea, numărul de frunze dezvoltate, numărul mugurilor şi al lăstarilor.

Observaţiile efectuate au arătat că în cazul ambelor specii dezvoltarea plantelor este puternic influenţată de regimul de lumină încă din primele stadii ale ontogeniei. Astfel, răsărirea plantulelor s-a produs mai repede în ghivecele expuse zilnic 3 ore la lumină. Cu mărirea perioadei de lumină se întîrzie răsărirea astfel că ultimele care au apărut au fost plantulele martorului. Între specii s-au observat diferenţe nesemnificative. La *F. rubra*, de exemplu, răsărirea s-a produs cu aproximativ 1–2 zile mai tîrziu decît la *F. pratensis*.

În ceea ce priveşte înălţimea medie a plantelor (fig. 1), s-a constatat că la începutul perioadei de vegetaţie, pînă la stadiul de 10 — 15 zile, nu se manifestă diferenţe prea mari între plantele celor trei variante. Totuşi, lungimea medie a plantelor expuse zilnic un număr mic de ore la lumină (V_1) este mai mare, scăzînd treptat pe măsura creşterii numărului de ore de lumină. Valorile cele mai mici le-a prezentat martorul. După aproximativ 10 — 15 zile de la semănat, timp în care plantulele au consumat toate rezervele nutritive din sămînţă, diferenţele dintre plantele celor patru variante încep să se accentueze. Astfel, plantele expuse 3 ore la lumină rămîn mici, firave, etiolate, culcate la suprafaţa solului. În cazul ambelor specii, cea mai intensă creştere în înălţime au avut-o plantele din V_2 (6 ore lumină). La acestea, amplitudinea de variaţie în decurs de 150 de zile este cuprinsă între 2 şi 33 cm, faţă de 5–21 cm, cît au avut plantele din V_1, şi 1 şi 25 cm, martorul (fig. 1). Rezultate similare reies şi din tabelul nr. 1, în care este redată variaţia înălţimii maxime a variantelor faţă de martor în cadrul fiecărei specii în parte. Mai mult, la *F. rubra* regimul diferit de lumină a influenţat şi asupra alungirii primelor internodii. La un interval de 65–70 de zile de la semănat, la plantele luminate timp de 3 ore, primele două internodii au o lungime mai mare decît la celelalte (0,5–0,9 mm faţă de 0,2–0,3 mm), deşi semănatul tuturor plantelor s-a făcut la aceeaşi adîncime. Cu timpul, acest fenomen devine

evident şi la internodiile trei şi patru. După 80 de zile de la semănat, fenomenul apare şi la plantele din V_2, mai puţin la cele din V_3. La *F. pratensis* nu s-a semnalat acest fenomen.

În paralel s-a urmărit ritmul de dezvoltare a frunzelor pe tulpină (fig. 1). S-a constatat că în primele stadii de dezvoltare (pînă la aproxi-

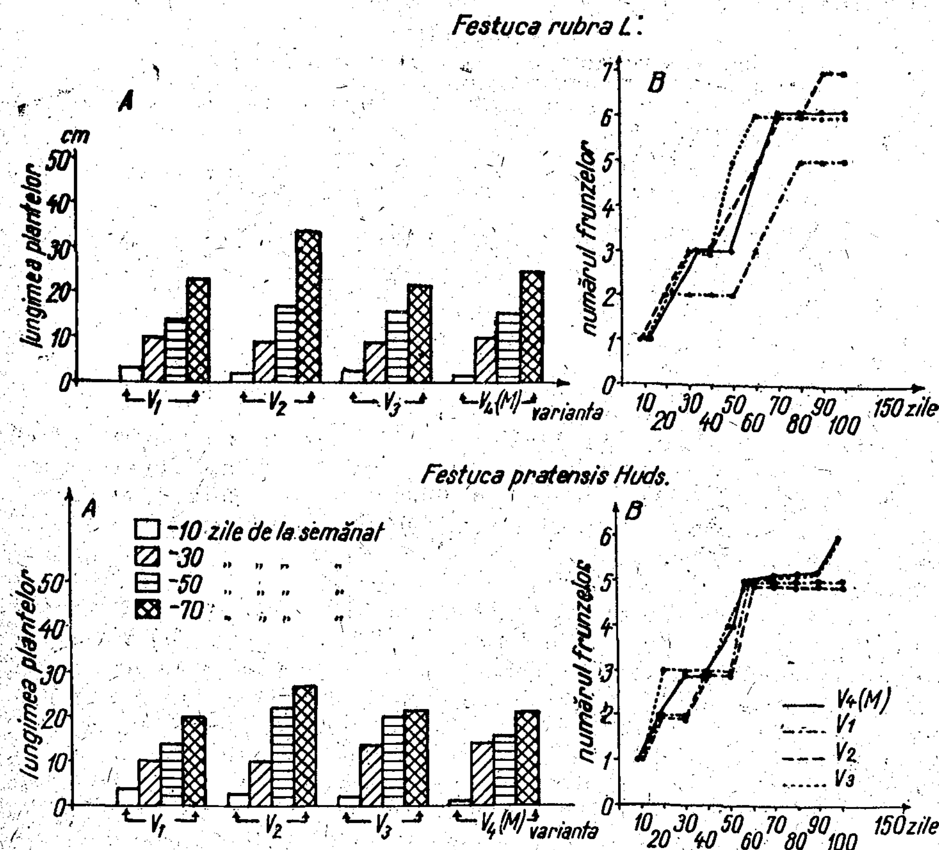


Fig. 1. — Ritmul de creştere în lungime a plantelor (*A*) şi ritmul de dezvoltare a frunzelor (*B*).

mativ 20 de zile) nu sînt deosebiri între plantele celor trei variante. La interval de circa 5 zile, pe tulpinile plantelor se dezvoltă cîte o frunză. După 20 de zile de la semănat, la *F. rubra* la plantele din V_1 se manifestă însă o stagnare a dezvoltării frunzelor. Aceasta durează aproximativ 30 de zile, după care dezvoltarea decurge în mod normal. Pînă la sfîrşitul perioadei de vegeteaţie se dezvoltă 5 frunze. O perioadă de stagnare asemănătoare se întîlneşte şi la plantele din V_2 şi V_3, dar ea este de durată mai scurtă şi se manifestă mai tîrziu în viaţa plantei (după 30 — 40 de zile), cînd plantele au 3 frunze dezvoltate. La sfîrşitul perioadei de vegetaţie, numărul frunzelor la martor şi V_3 este de 6, iar la V_2, de 7. La *F. pratensis*, fenomenul decurge aproximativ asemănător. Numărul maxim de frunze (6) îl au plantele din V_3 şi din varianta-martor. La plantele din V_1 şi V_3,

în dezvoltarea frunzelor se manifestă două perioade scurte de stagnare. Numărul de frunze dezvoltate pînă la sfîrşitul perioadei de vegetaţie este de 5. Comparîndu-se creşterea plantelor celor două specii, s-a constatat că regimul cel mai favorabil a fost cel de 6 ore de lumină. De asemenea, atît creşterea în lungime, cît şi ritmul de dezvoltare a frunzelor s-au produs mai intens la *F. rubra* faţă de *F. pratensis*.

Tabelul nr. 1

Creşterea medie maximă în înălţime a plantelor şi a mugurilor

Specia	Înălţimea medie maximă a plantelor (cm)				Înălţimea medie maximă a mugurilor (mm)			
	M	V_1	V_2	V_3	M	V_1	V_2	V_3
Festuca pratensis	23	20	27	21	0,7	0,4	0,6	0,5
Spor (%)	100	88	115	95	100	80	82	70
Festuca rubra	25	23	33	22	0,8	0,5	1,1	1,1
Spor (%)	100	83	130	84	100	54	144	155

În ceea ce priveşte momentul apariţiei mugurilor de înfrăţire nu s-au observat diferenţe între cele două specii. Primii muguri apar la aproximativ 18–20 de zile de la semănat, în general la subsuoara primei frunze (uneori şi la subsuoara coleoptilului). Unele deosebiri s-au semnalat însă între variantele speciei *F. pratensis*. La aceasta, dezvoltarea mugurilor de înfrăţire începe (după 18 zile) întîi la plantele expuse la lumină 8 şi 12 ore zilnic. La celelalte variante, şi mai ales la V_1, înfrăţirea are loc mai tîrziu (după 25 – 30 de zile) şi numai la 70% dintre plantele cercetate. Apariţia mugurilor axilari de înfrăţire la celelalte noduri de pe tulpină se produce însă în momente diferite, în funcţie de specie şi de regimul de lumină. Astfel, la *F. rubra*, dezvoltarea mugurilor la nodurile trei şi patru începe mai timpuriu decît la *F. pratensis* (40–50 de zile faţă de 50 – 70 de zile). De asemenea regimul de lumină zilnic numai de 3 ore întîrzie formarea mugurilor la nodurile trei şi patru mai ales la *F. rubra*.

Referitor la numărul maxim de muguri dezvoltaţi, de asemenea nu s-au semnalat diferenţe prea mari între plantele celor două specii. Deosebiri apar însă între variantele aceleiaşi specii (fig. 2). La *F. rubra* de exemplu, în primele stadii (20–45 de zile) numărul maxim de muguri îl au plantele luminate 6 ore zilnic. La *F. pratensis*, numărul maxim de muguri (6) în decursul întregii perioade de vegetaţie îl prezintă plantele supuse atît unui regim zilnic de lumină de 6 ore, cît şi de 8 ore. Dacă luăm în considerare însă numărul mediu de muguri przentat de cele două specii în diferite etape ale perioadei de vegetaţie, se constată că la *F. rubra* înfrăţirea se produce mai intens decît la *F. pratensis*.

Dezvoltarea lăstarilor din muguri începe destul de tîrziu la ambele specii (30 de zile). La *F. pratensis* se dezvoltă numai cîte un lăstar (de obicei de la al doilea nod) şi numai la plantele luminate 8 ore zilnic. Mai tîrziu, după aproximativ 40 de zile, încep să se dezvolte lăstari şi din mugurii plantelor-martor. La 6 ore lumină, dezvoltarea lăstarilor s-a produs în mod izolat numai la cîteva exemplare. La *F. rubra* însă dezvoltarea

din muguri a lăstarilor are loc la început la plantele din V_3 şi la martor şi abia după 70 de zile la cele din V_2. La această specie se dezvoltă lăstari nu numai din mugurii de la nodurile unu sau doi, ci şi de la nodul trei. Mugurii plantelor expuse zilnic numai 3 ore la lumină rămîn mici şi nu se dezvoltă nici la *F. pratensis*, nici la *F. rubra*. Mai mult, la 90 de zile plantele pier în proporţie de 75%.

Variaţia intensităţii de creştere în lungime a mugurilor şi lăstarilor. Pe baza măsurătorilor biometrice s-a constatat că intensitatea creşterii

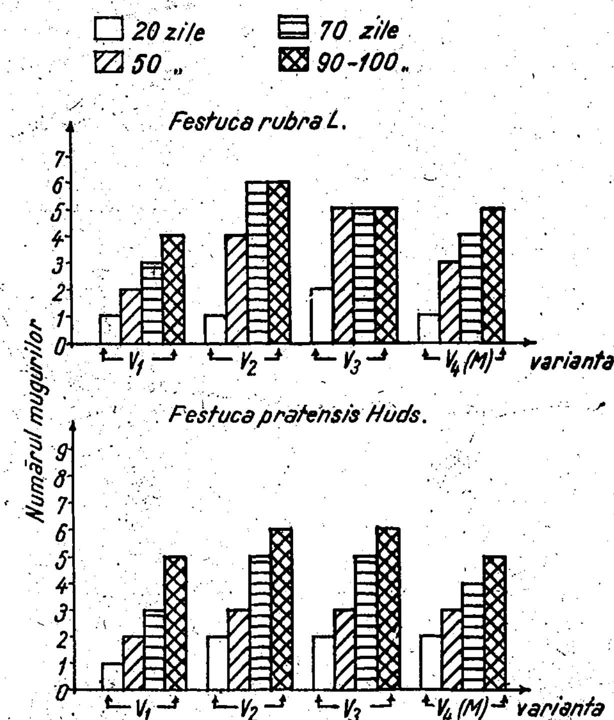


Fig. 2. – Numărul de muguri la speciile *F. pratensis* şi *F. rubra* în diferitele etape ale dezvoltării.

în lungime a mugurilor şi a lăstarilor de la diferitele noduri variază în cursul perioadei de vegetaţie în funcţie de specie, regim de lumină şi anotimp (fig. 3 şi 4). Astfel, la ambele specii s-a observat că la *3 ore* lumină zilnic ritmul creşterii în lungime a mugurilor este foarte slab (amplitudinea de variaţie 0,1 – 0,5 mm pentru *F. pratensis* şi 0,1 – 0,6 mm pentru *F. rubra*). O intensitate de creştere destul de scăzută se întîlneşte la *F. pratensis* şi la *6 ore* lumină (amplitudinea de variaţie 0,1 – 0,8 mm). Creşterea cea mai intensă a avut loc în stadiul de 80 – 90 de zile. La *F. rubra* însă, în aceleaşi condiţii de lumină (6 ore) creşterea în lungime a mugurilor s-a produs mai intens (amplitudinea de variaţie 0,1 – 1,7 mm). Creşterea cea mai intensă s-a produs la 70 – 80 de zile. La 8 ore lumină, creşterea în lungime a mugurilor se produce intens la ambele specii, dar mai ales la *F. rubra*, şi anume între 0,1 şi 2,4 mm, valoarea maximă fiind înregis-

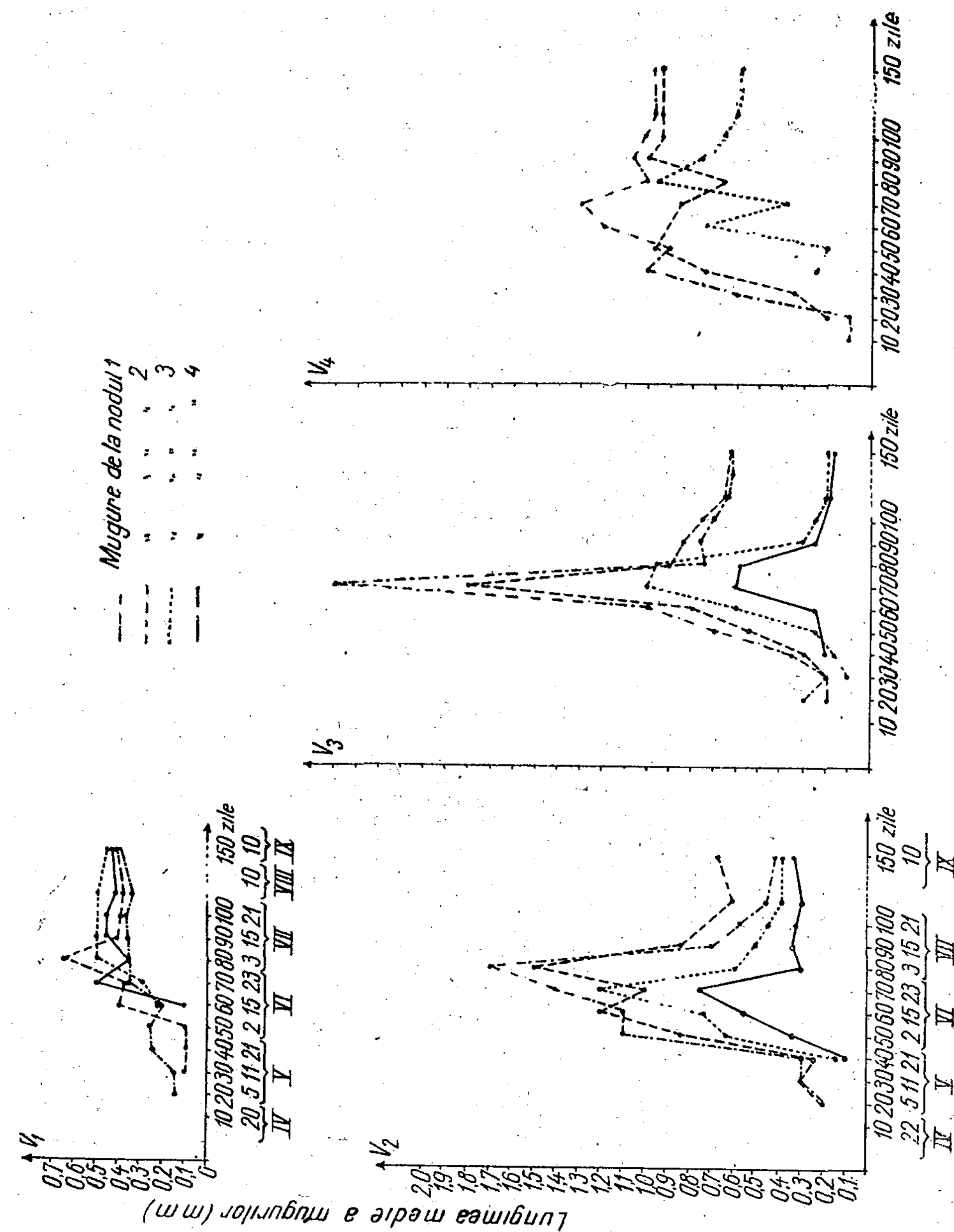


Fig. 3. — Variația intensității de creștere în lungime a mugurilor la *F. rubra* L.

trată la 70 de zile la toți mugurii, indiferent de nodul la care se dezvoltă. La *F. pratensis*, creșterea cea mai intensă se produce la 70—80 de zile pentru mugurii de la nodul unu și la 90 de zile pentru mugurii de la celelalte noduri.

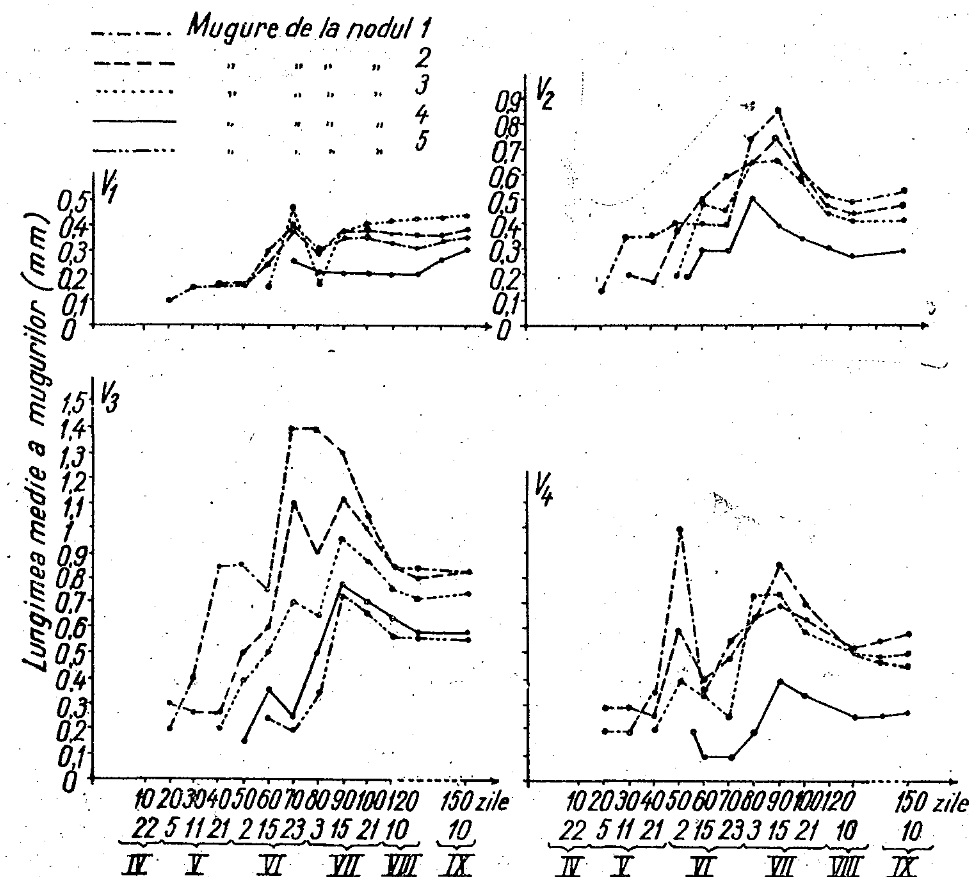


Fig. 4. — Variația intensității de creștere în lungime a mugurilor la *F. pratensis* Huds.

Din tabelul nr. 1, în care este redată creșterea medie maximă la variante față de martor, rezultă că efectul stimulator cel mai puternic asupra creșterii mugurilor de înfrățire l-au avut fotoperioadele de 6 ore pentru *F. pratensis* (spor de creștere 82%) și cele de 8 ore pentru *F. rubra* (spor de creștere 115%). La fotoperioadele de 3 ore, efectul este mai slab la *F. rubra* față de *F. pratensis*, deși și în acest caz valorile rămîn sub nivelul martorului.

Aceste diferențe în ceea ce privește răspunsul dat de cele două specii față de fotoperioadele scurte s-ar putea explica prin adaptările lor ecologice diferite.

În cazul lăstarilor, creșterea în înălțime se produce după o curbă asemănătoare (fig. 5) cu cea a mugurilor, fiind intensă între 60 și 70 de zile la *F. rubra* și între 40 și 70 de zile la *F. pratensis*. Observăm astfel că

intensitatea creşterii în înălţime a lăstarilor este mai mare la *F. pratensis* lucru care s-ar putea datora faptului că la această specie, nu s-au dezvoltat lăstari decît din mugurii de la nodul unu. Astfel, ei sînt mai bine nutriţi decît cei de la *F. rubra*, unde s-au dezvoltat lăstari şi din mugurii de la nodurile doi, trei şi chiar patru.

Deşi în cursul perioadei de vegetaţie între cele două specii s-au observat diferenţe în ceea ce priveşte intensitatea şi ritmul de creştere în înăl-

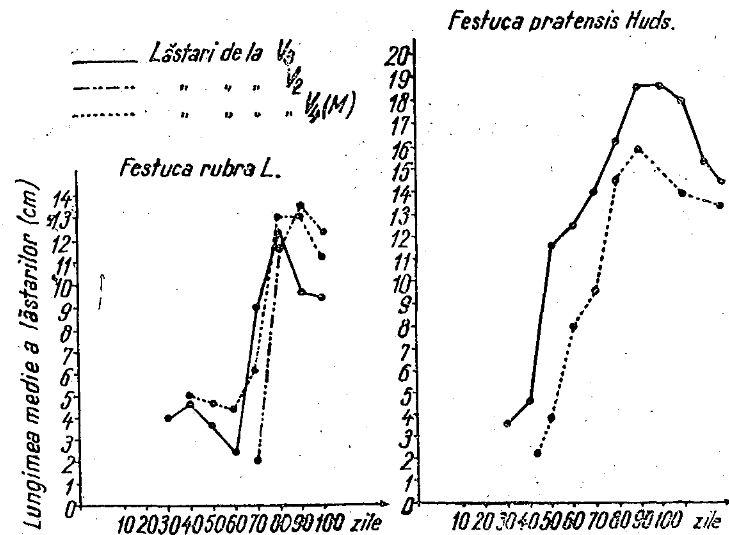


Fig. 5. — Variaţia intensităţii de creştere în lungime a lăstarilor.

ţime a mugurilor şi lăstarilor, totuşi mersul general al fenomenului este acelaşi în ambele cazuri. Astfel, curbele variaţiei intensităţii de creştere în înălţime a mugurilor şi lăstarilor se aseamănă cu o curbă în formă de clopot. În primele stadii, creşterea se produce încet, atingînd un maximum la jumătatea lunii mai şi începutul lunii iunie, deci la sfîrşitul primăverii. Urmează o scădere mai lentă în cazul lui *F. pratensis* sau bruscă în cazul lui *F. rubra*. În timpul verii, creşterea stagnează datorită temperaturii ridicate din acest anotimp. O revenire uşoară se manifestă la sfîrşitul verii şi începutul toamnei. La martor însă, în cazul ambelor specii curba prezintă un mers neregulat cu două maxime : unul înregistrat în prima jumătate a lunii mai, iar al doilea la începutul lunii iunie.

Considerăm că scăderea intensităţii de creştere în lungime a mugurilor în decursul lunii iunie s-ar datora şi faptului că în această lună zilele sînt lungi (16 ore de lumină), ceea ce are un efect inhibitor asupra înfrăţirii speciilor studiate. Mai sensibilă s-a dovedit a fi *F. pratensis*. În timpul verii, creşterea stagnează, iar la începutul toamnei se observă o uşoară revenire, de scurtă durată.

Rezultatele obţinute ne conduc la următoarele *concluzii* :

1. Răsărirea plantelor, precum şi primele stadii ale creşterii (10—15 zile) sînt pentru scurt timp stimulate de fotoperioadele de 3 ore.

2. Creşterea în înălţime a tulpinii, ritmul de dezvoltare a frunzelor sînt cel mai puternic stimulate de fotoperioadele de 6 ore, în cazul ambelor specii. Efectul este mai evident la *F. rubra* decît la *F. pratensis*.
3. Înfrăţirea este puternic stimulată de fotoperioadele de 6 şi 8 ore la *F. rubra* şi de cele de 8 ore la *F. pratensis*.
4. Creşterea în lungime a mugurilor este stimulată de fotoperioadele de 6 şi 8 ore. Mai evident apare acest lucru la *F. rubra*.

BIBLIOGRAFIE

1. ASPINALL D. a. PALEG L. G., Austral. J. Biol. Sci., 1964, **17**, *4*, 807—820.
2. BĂRBAT I. şi PÚIA I., St. şi cerc. agron., 1957, **8**, *1—2*.
3. BĂRBAT I. şi OCHEŞANU C., St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1964, **16**, *2*.
4. BORTHWICK A. H. a. HENDRICKS B. S., *Encyclopedia of plant physiology*, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1961, **16**, 300—325.
5. BREZEANU A., St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1966, **18**, *5*.
6. ЧАИЛАХИАН М. Н., Журн. общ. биол., 1956, **2**.
7. KALAYAMA TADOV C., Jap. J. Bot., 1964, **18**, *3*, 309—348.
8. КОНСТАНТИНОВА Т. Н., Успехи современной биологии, 1966, **61**, *1*.
9. КУПЕРМАН Ф. М., *Свет и развитие растений*, Изд-во МГУ, 1963, 5—12, 88—90.
10. ЛЕИСЛЕ Ф. Ф., Бот. журн., 1962, **47**, *12*.
11. МОШКОВ С. В., *Фотопериодизм растений*, АН СССР, Москва, 1961, 5, 8, 18, 42
12. POP E., PÉTERFI ŞT., SĂLĂGEANU N. şi CHIRILEI H., *Manual de fiziologia plantelor*, Edit. didactică şi pedagogică Bucureşti, 1960, **2**, 502.
13. SĂLĂGEANU N., CHIRILEI H. şi ILIESCU EM., Com. Acad. R. P. R., 1953, **3**, *5*, 6.
14. SINNOT W. ED., *Plant Morfogenesis*, Londra, 1960, 348—365.
15. ТЯМИН В. В., Агробиология, 1962, *4*, 562—566.
16. THOMPSON F. B., Amer. J. Bot., 1951, **38**.
17. — Amer. J. Bot., 1950, **37**, 284—291.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Secţia de sistematică, morfologie şi geobotanică.

Primită în redacţie la 10 martie 1967.

CONTRIBUŢII LA STUDIUL COMBATERII MANEI HAMEIULUI PRODUSĂ DE CIUPERCA *PSEUDOPERONOSPORA HUMULI* (MYIABE ET TAKAHASHI) WILSON

DE

VERA BONTEA şi P. ABRAHAM

581(05)

Es wurde festgestellt, daß die Fungizide mit Kupfer, Zink und Zink+Kupfer zur Bekämpfung des falschen Mehltaus des Hopfens am besten geeignet sind. Diese steigern die Ernte der getrockneten Dolden auf 34—53% gegenüber der Kontrolle. Auch die Qualität der Dolden wurde verbessert; der Harz- und α-Säuregehalt der Dolden vergrößerte sich ebenfalls, so daß ein höherer Bitter-Standardwert erzielt wurde. Die kupferhaltigen Fungizide zeigten bei den Hopfenpflanzen keine nachteiligen Auswirkungen.

Mana hameiului, produsă de *Pseudoperonospora humuli* (Myiabe et Takahashi) Wilson, fiind o boală foarte păgubitoare, ne-a determinat luarea ei în studiu. Cercetările s-au făcut de către Institutul de biologie „Traian Săvulescu" în colaborare cu Gospodăria agricolă de stat Sighişoara în perioada 1959 — 1964. Partea privitoare la biologia parazitului, inclusiv cea privitoare la prognoza şi avertizarea tratamentelor, s-a publicat în „Studii şi cercetări de biologie—Seria botanică", 1966, **18**, *5*. În lucrarea de faţă sînt prezentate rezultatele privitoare la combaterea manei hameiului prin mijloace chimice şi agrotehnice.

MATERIAL ŞI METODĂ

Experienţele s-au efectuat la G.A.S.-Sighişoara, secţia Soromiclea, pe solul de hamei Žatec, cunoscut ca foarte sensibil la atacul manei. Stropirile cu fungicide s-au executat pe două agrofonduri: cu şi fără igienă culturală. În primul caz, toţi lăstarii atacaţi (spiciformi), atît cei bazali, cît şi cei laterali, precum şi frunzele atacate, au fost îndepărtaţi, pe cît a fost posibil, înainte de apariţia conidiilor; pentru aceasta, parcelele respective se controlau la fiecare 2 zile. Pentru fiecare variantă s-au folosit cîte 72 de butuci de hamei (100 m²) în două repetiţii. În primul an de experimentare (1959) s-a urmărit şi influenţa tratamentelor de bază aplicate pe sol, înainte de pornirea vegetaţiei (10.IV), cu acid sulfuric concentrat 10% şi cu sulfat de cupru 2%,

Tabelul nr. 1

Fungicidele experimentate în combaterea manei hameiului, produsă de *Pseudoperonospora humuli*, Soromiclea, 1959–1964

Fungicide	Firma și țara	Substanța activă	Concentrația în substanță activă %	Concentrația de folosire %
a. *Cuprice*				
Zeamă bordeleză	—	sulfat de cupru	98 Cu	0,75
Kupfer Sandoz	Sandoz–Elveția	oxid cupros	50	0,4
Cupravit bleu	Bayer–R.F.G.	hidroxid de cupru activat	35 Cu	0,4
Cupradin	România	oxiclorură de cupru	70	0,3
Ku 55	Merk–R.F.G.	” ” ”	84	0,5
Vitigran	Höchst–R.F.G.	” ” ”	50	0,3
Coloidox	Biddle Sawar–Anglia	” ” ”	20 Cu	0,3
Coloidal Cooper	Duphar–Olanda	cupru coloidal	27	0,4
Oléocuivre	UCLAF–Franța	compus organo-cupric	40	0,6
A. 1 428 b	Geigy–Elveția	” ”	—	0,6
b. *Complexe* (organice + cupru)				
Delan Kupfer spr.	Merk–R.F.G.	ditianona+cupru	13–25	0,25
Delan Kupfer flüss.	Merk–R.F.G.	” ”	—	0,20
Kupfer Curit	Schering–R.F.G.	zineb + cupru	—	0,25
Cuprosan	Pechiney–Progil–Franța	oxiclorura tetracuprică + zineb	37,5 15,0	0,3
Blitane	Fisons Pest Control Ltd–Anglia	” ”	—	0,3
Kupfer Lonacol	Bayer–R.F.G.	zineb + cupru	76	0,5–0,75
A. 1 526	Geigy–Elveția	compus organic de cupru + zineb	—	0,6
c. *Organice*				
Aspor B	Montecatini-Milano–Italia	etilen-bis-ditiocarbamat de zinc (zineb)	66	0,2
Aspor C	” ”	” ”	76	0,2
Aspor + Fitofil	” ”	” ”	87	0,2
Carbadin	România	” ”	65	0,3
Dithan	Riedel de Haen-R.F.G.	” ”	75	0,2
Lonacol	Bayer–R.F.G.	” ”	72–80	0,2
Novozyr N	Bratislava–R.S.C.	” ”	27	1,0
Zineb 90	Wandelingenplaat–Olanda	” ”	90	0,2
Zineb	Sandoz–Elveția	” ”	—	0,2
Lirotan	K.D.Fedderson & Co.–R.F.G.	” ”	65	0,2
Tiezene	Montecatini-Milano–Italia	” ”	80	0,2
Tritoftorol	Vlaardingen Posthes Roterdam–Olanda	” ”	90	0,3
Polyram M	BASF–R.F.G.	etilen-bis-ditiocarbamat de mangan (maneb)	70	0,2
Maneb	Wandelingenplaat–Olanda	” ”	90	0,2
Fuklasin Ultra	Schering–R.F.G.	dimetil-ditiocarbamat de zinc (ziram)	90	0,2
Critam	Valsale–Italia	” ”	—	0,25

Tabelul nr. 1 (continuare)

Fungicide	Firma și țara	Substanța activă	Concentrația în substanță activă %	Concentrația de folosire %
Novozyr L	Chemapol–R.S.C.	dimetil-ditiocarbamat de zinc (ziram)	30	1,0
Polyram-Combi	BASF–R.F.G.	sulfură de polietilen-tiuram activată cu zinc	80	0,2
Orthocid spr.	Merk–R.F.G.	N-triclor-metil-tio-tetrahidroftalimidă (captan)	50	0,2
Permidin I	România	” ”	50	0,2
Permidin II	”	N-triclor-metil-tio-ftalimidă (faltan)	50	0,2
Orto-faltan	Schering–R.F.G.	” ”	50	0,2
Karathan	Cela–R.F.G.	dinitro-metil-heptil-fenil-crotanat	25	0,2
Thiovit	Sandoz–Elveția	sulf muiabil	80	0,4
Ultra Soufre	Geigy–Elveția	” ”	50	0,2
Sulf coloidal	Montecatini-Milano–Italia	sulf coloidal	—	0,4

urmate în cursul perioadei de vegetație cu tratamente pe plante cu zeamă bordeleză 0,5–0,75% în comparație cu martorul stropit numai pe plante. În acest caz, mărimea unei variante a fost de 600 m² (216 butuci de hamei). În toți anii de experimentare, s-au aplicat anual 7 stropiri, la intervale de cîte 7 – 10 zile, începînd de la apariția primilor lăstari spiciformi bazali; cantitatea de lichid la ha pentru un tratament a fost de 1 800–3 000 l. S-a încercat eficacitatea a 43 de fungicide a căror proveniență și concentrație de folosire sînt indicate în tabelul nr. 1. Atacul s-a exprimat în note de la 0 la 5, observațiile făcîndu-se pe cîte 4 plante din mijlocul variantelor. La recoltare, s-a stabilit și producția de conuri, a căror calitate a fost determinată, prin analizele executate la laboratorul fabricii de bere Rahova, de către A m e l i a M i h a i l și F l o r i c a R ă d u l e s c u, cărora le aducem mulțumiri și pe această cale.

REZULTATELE OBȚINUTE

Prin tratamente aplicate pe sol, s-a redus procentul lăstarilor spiciformi bazali primari, precum și a butucilor de hamei cu lăstari bolnavi. După cum se vede din tabelul nr. 2, reducerea a fost mai mare în varian-

Tabelul nr. 2

Lăstarii spiciformi bazali, primari, în experiența cu tratamente de bază de la Soromiclea (observațiile din 11. VI)

Varianta	Plante cu lăstari spiciformi %	Lăstari spiciformi bazali %
Tratament de bază cu:		
1. Acid sulfuric 10%	37	4,2
2. Sulfat de cupru 2%	41	6,6
Martor (fără tratament de bază și fără igienă culturală)	64	7,2

Tabelul nr. 3

Producţia de conuri uscate (kg/ha) în experienţele de combatere a manei hameiului, Soromiclea, 1960 – 1964

Varianta	Cu igienă culturală					Fără igienă culturală					Media generală
	1960	1961	1962	1963	1964	1960	1961	1962	1963	1964	
Zeamă bordeleză	480	340	231	327	875	450	288	231	333	644	470
Kupfer Sandoz	450	321	408	360	1 020	356	368	273	292	729	457
Cupravit bleu	450	436	362	522	995	810	327	212	360	702	518
Cupradin	434	309	362	378	748	705	304	313	297	765	461
Ku 55	368	360	436	387	679	483	330	338	315	578	427
Vitigran	464	349	291	333	—	477	238	286	332	—	346
Coloidal Cooper	—	—	257	366	724	—	—	275	337	468	377
Coloidox	—	—	—	327	810	—	—	—	306	720	540
Oléocuivre	—	—	286	333	920	—	—	258	252	738	489
A. 1428 b	—	—	—	360	834	—	—	—	306	639	537
Delan Kupfer spr.	—	—	—	360	714	—	—	—	378	630	520
Delan Kupfer flüss.	—	—	—	360	750	—	—	—	238	540	472
Kupfer Curit + S	—	—	—	360	747	—	—	—	315	666	351
Cuprosan	555	349	321	—	793	459	—	304	—	657	464
Kupfer Lonacol	463	424	410	—	—	396	—	225	—	—	383
A.1 526	—	—	—	333	820	—	—	—	306	558	504
Blitane	—	—	—	332	1 017	—	—	204	315	711	464
Aspor B	368	325	275	—	882	662	239	203	—	594	443
Aspor C	423	477	342	396	917	425	496	280	315	747	482
Aspor+ Fitofil	—	—	—	387	886	—	—	—	333	641	561
Carbadin	450	309	308	378	941	461	295	309	360	744	456
Dithan	496	383	295	360	778	378	244	174	360	594	406
Lonacol	465	344	232	360	1 041	393	308	187	332	567	366
Novozyr L	400	365	273	—	—	300	225	190	—	—	292
Novozyr N	—	—	204	—	—	—	—	204	—	—	204
Zineb 90	—	—	218	423	1 017	—	—	203	327	432	437
Zineb	—	—	—	396	828	—	—	—	270	504	499
Lirotan	545	373	362	360	629	321	195	294	306	729	411
Tiezene	—	—	365	378	925	—	—	217	297	627	439
Tritoftorol	—	—	258	360	630	—	—	239	243	414	357
Fuklasin Ultra	450	283	237	378	540	366	231	278	216	531	351
Critam	—	277	218	327	684	—	207	128	234	630	338
Polyram-Combi	—	—	225	332	594	—	—	231	180	702	378
Polyram M	365	270	251	423	630	445	290	267	270	576	379
Maneb	—	—	247	396	876	—	—	204	180	747	421
Orthocidspr.	356	262	373	333	—	293	205	206	270	—	350
Permidin I	400	333	377	369	801	590	198	267	360	603	430
Permidin II	450	286	327	—	—	489	329	277	—	—	360
Orto-faltan	—	—	—	297	675	—	—	—	180	648	450
Karathan	406	304	282	297	900	477	313	203	180	567	393
Thiovit	370	345	273	360	650	311	319	225	270	513	364
Ultra Soufre	240	265	212	332	702	630	205	145	270	778	378
Sulf coloidal	467	231	194	—	—	465	211	193	—	—	292
Martor netratat	307	243	173	216	552	283	243	162	216	550	294

tele cu acid sulfuric. Acest tratament nu a fost însă radical; în parcelele tratate au apărut suficienţi lăstari infectaţi care au asigurat sursa de conidii pentru infecţiile secundare. Ca urmare, frecvenţa şi intensitatea atacului la frunze şi lăstari laterali în parcelele cu solul tratat nu au fost reduse prin aplicarea tratamentului de bază; spre sfîrşitul lunii iunie, procentul lăstarilor spiciformi bazali a sporit pînă la 22 %, reducîndu-se deosebirea dintre cele două variante. Rezultă deci că prin stropirea solului cu fungicide înainte de pornirea vegetaţiei nu se pot suprima lucrările de igienă culturală, care, executate la timp şi în bune condiţii, asigură mai bine protecţia plantelor de hamei faţă de infecţiile secundare. Acest fapt s-a putut constata prin compararea infecţiilor de mană, mai ales a producţiilor de conuri de pe cele două agrofonduri: cu şi fără igienă culturală (tabelul nr. 3 şi fig. 1), din toţi anii de experimentare.

Dintre fungicidele experimentate prin stropiri asupra plantelor, eficacitate mai bună au avut cele cuprice şi cele organice pe bază de zineb (etilen-bis-ditiocarbamat de zinc) simple sau amestecate cu oxiclorură de cupru, atacul în parcelele respective fiind notat în diferiţi ani cu notele 0 — 2. Eficacitate mai slabă au avut celelalte produse organice pe bază de ziram (dimetil-ditiocarbamat de zinc), captan (N-triclor-metil-tio-tetrahidroftalimidă), faltan (N-triclor-metil-tioftalimidă) şi karathan (dinitro-metil-heptil-fenil-crotanat); în variantele respective, atacul a fost notat cu 3 — 4. Fungicidele pe bază de sulf s-au dovedit aproape ineficace, atacul în parcelele respective fiind practic egal cu cel al parcelelor martor, notat cu 4—5. Deşi fungicidele organice au durata de eficacitate mai redusă decît a celor cuprice, în cazul manei hameiului nu se constată diferenţe de eficacitate între aceste două categorii de fungicide datorită tratamentelor dese aplicate la intervale scurte.

Producţia de conuri uscate (tabelul nr. 3 şi fig. 1 şi 2) în diferite variante cu fungicide cuprice a fost cu 34 — 42 % mai mare decît în variantele-martor. În variantele cu fungicide pe bază de zineb, care s-au dovedit în acelaşi timp şi stimulatoare, s-au recoltat cu 37—53 % mai multe conuri, iar în cele cu fungicide pe bază de zineb + cupru cu 40 — 44 % peste producţia variantei-martor.

Prin tratamentele aplicate nu numai că s-a mărit cantitatea, ci s-a îmbunătăţit şi calitatea producţiei. Calitatea conurilor de hamei provenite din parcelele tratate cu diferite fungicide s-a dovedit a fi superioară variantelor-martor (tabelul nr. 4). Această superioritate constă dintr-un conţinut mai mare de lupulină şi de răşini moi (fracţiunile β şi γ), care determină valoarea amară a hameiului, aceasta la rîndul ei determinînd gustul, aroma şi conservabilitatea berii. Astfel, humulonul sau acidul α, principalul element care determină valoarea amară a hameiului, a atins în diferite variante cu tratamente procentul de 5,34 — 6,85 (în majoritatea cazurilor fiind peste 6 %) faţă de martor cu 5,0 %. Valoarea amară standard a fost de 92,2 — 112,3 la hameiul din variantele cu tratament faţă de 87,0 la martor.

Pe baza aspectului exterior (culoarea verde-aurie fără pete) şi a analizelor chimice efectuate, conurile din variantele cu tratament au fost clasate într-o proporţie mai mare în categoriile: superioară şi I decît în varianta-martor, ceea ce a contribuit la valorificarea lor mai bună.

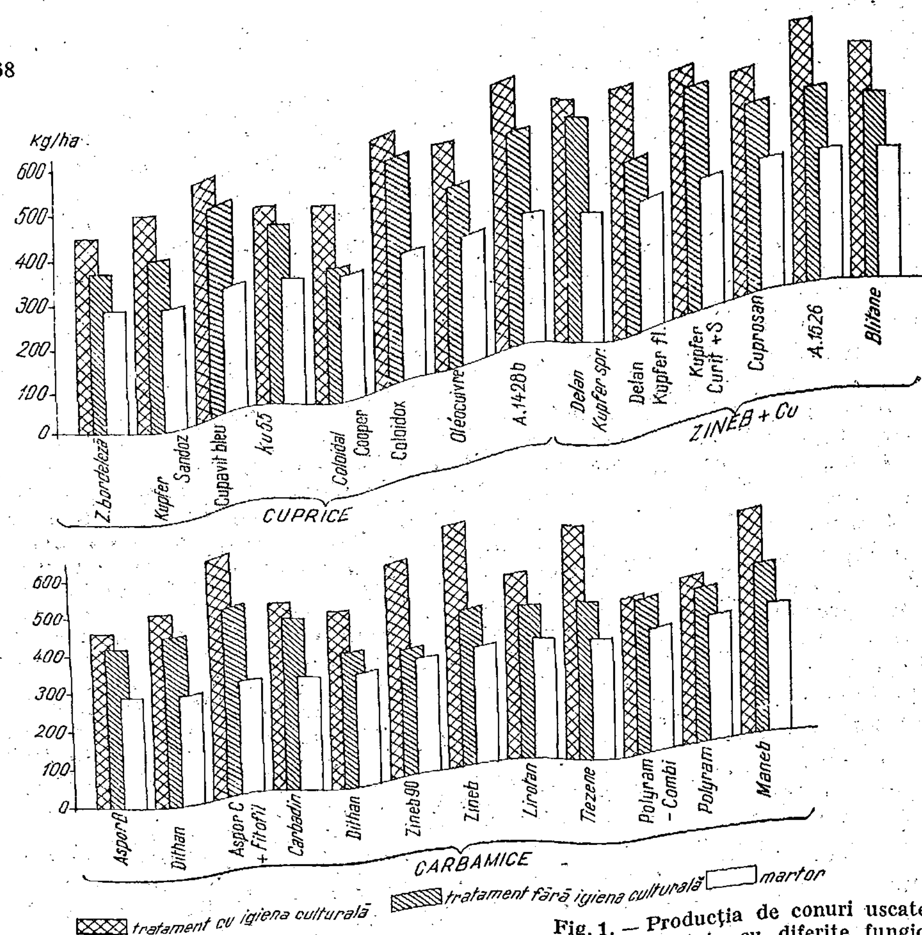


Fig. 1. — Producţia de conuri uscate în parcelele tratate cu diferite fungicide, pe agrofond cu şi fără igienă culturală, Soromiclea, 1960—1964.

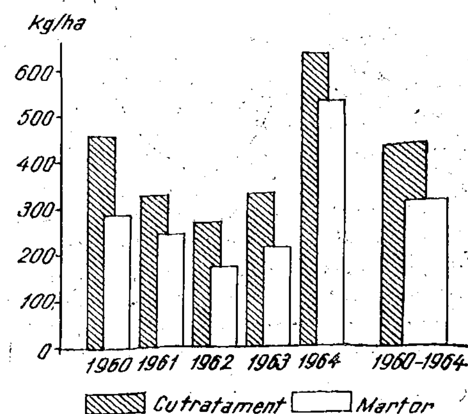


Fig. 2. — Producţia medie de conuri uscate la hameiul tratat şi netratat cu diferite fungicide, Soromiclea, 1960—1964.

Paralel cu acţiunea fungicidelor asupra parazitului, s-a urmărit influenţa lor şi asupra plantelor de hamei. Nu s-a constatat acţiunea depresivă a cuprului, caracteristică pentru viţa de vie. Greutatea medie a unei coarde la recoltare, în parcelele care au primit tratament cu produse cuprice, cuprice + zineb, zineb şi ziram, a variat între 600 şi 750 g faţă

Tabelul nr. 4

Rezultatul analizei conurilor de hamei din parcele tratate cu diferite fungicide, Soromiclea 1964

Varianta	Umiditatea %	Extract total %	Răşini moi %	Humulon (acid) %	Răşini β %	Răşini γ %	Valoarea amară standard
Kupfer Sandoz	11,0	22,5	14,4	5,66	8,74	8,1	95,6
Cupravit bleu	10,4	21,2	11,7	6,07	5,63	9,5	101,9
Cupradin	10,4	20,9	11,0	5,85	5,15	9,9	98,5
Ku 55	11,3	21,7	11,6	6,07	5,53	10,1	101,3
Coloidal Kupfer	9,6	20,8	13,6	6,74	6,86	7,2	110,6
Coloidox	9,6	21,0	11,0	6,38	4,62	10,0	105,4
Oléocuivre	9,6	21,3	11,9	6,45	5,45	9,4	106,4
Delan Kupfer flüss.	10,0	22,1	13,3	6,84	6,46	8,8	112,2
Kupfer Curit	10,3	21,3	12,8	5,69	7,11	8,5	95,6
Cuprosan	9,5	21,6	11,0	5,34	5,66	10,6	90,5
A.1526	10,2	20,6	13,0	5,63	7,37	7,6	94,6
Blitane	10,3	20,6	10,3	6,43	3,87	10,3	106,2
Aspor B	10,0	18,3	9,8	6,40	2,67	9,2	105,9
Aspor C	10,3	22,7	11,8	5,57	6,26	10,8	93,9
Aspor+Fitofil	10,1	19,0	8,6	5,38	3,23	10,4	92,2
Carbadin	10,2	20,6	10,3	6,05	4,27	10,3	100,8
Zineb 90	9,7	21,6	12,9	5,90	7,00	8,7	98,5
Lirotan	10,1	21,1	11,2	6,48	4,76	9,9	106,9
Tiezene	10,2	21,1	9,9	6,85	3,05	11,2	112,3
Polyram M	9,9	20,8	11,1	5,98	5,12	9,7	99,7
Maneb	9,5	19,6	10,9	6,44	4,46	8,7	106,2
Fuklasin Ultra	10,3	20,6	9,9	6,72	3,18	10,7	110,7
Permidin I	10,1	22,9	8,9	5,93	4,03	12,9	98,9
Orto-faltan	9,7	21,4	9,7	6,21	3,49	11,7	103,0
Karathan	9,8	19,4	9,3	5,60	3,71	10,0	94,3
Thiovit	9,5	20,2	9,4	6,25	3,12	10,8	103,5
Martor	9,5	16,6	9,5	5,09	4,41	7,1	87,0

* Analizele s-au executat de către Amelia Mihail şi Florica Rădulescu de la laboratorul Fabricii de bere Rahova din Bucureşti.

de celelalte variante şi martor cu greutatea medie de 500 g. De asemenea, numărul şi lungimea totală a lăstarilor laterali au fost mai mari în primul caz. Numărul mediu de frunze şi conuri la o coardă a fost de 276—343 şi, respectiv, 509 — 667 în variantele din prima categorie faţă de martor cu 210 frunze şi 275 de conuri. În ceea ce priveşte viteza de creştere a coardelor în diferite variante nu s-au înregistrat deosebiri importante şi constante. Faţă de martor şi variantele cu fungicide pe bază de sulf, creşterile zilnice ale coardelor în toate celelalte parcele au fost cu 3 — 9 cm mai mari, în special la sfîrşitul lunii iunie, cînd temperaturile au crescut, maximele atingînd 31°C, iar minimele depăşind 9°C.

CALCULUL ECONOMIC

Calculul economic s-a făcut pentru şapte tratamente aplicate cu zeamă bordeleză 0,75 %. După cum se vede din tabelul nr. 5, datorită tratamentului, în cei 5 ani de experimentare s-au obţinut cu 82 – 170 kg/ha mai multe conuri uscate; majoritatea conurilor au fost clasate în categoriile: superioară şi I, valorificate, respectiv, cu 52 şi 45 lei/kg şi mai puţine

Tabelul nr. 5

Costul tratamentelor cu zeamă bordeleză pentru 1 ha de hamei, la Soromiclea, în anul 1964 *

Stropitul	Cantitatea de lichid la ha	SO_4Cu kg	Var kg	Detersin kg	Materiale lei	Manoperă lei	Total lei
I	1 000	5,4	2,7	1,08	62,37	83	145,37
II	1 800	9,0	4,5	1,80	83,70	90	173,70
III	2 500	12,5	6,2	2,50	116,20	104	220,20
IV–VII	12 000	60,0	30,0	12,00	558,00	456	1 014,00
Total	17 300	86,9	43,3	17,38	820,27	733	1 553,27

* Costul unui kg de SO_4Cu – 7,65 lei, de var – 0,50 lei şi Detersin – 7,00 lei, iar costul manoperei pentru stropitul a 1 000 de butuci – 19 lei.

au fost calitatea a II-a (35 lei/kg) sau a III-a (16 lei/kg). Dacă am socoti în medie costul unui kilogram de conuri uscate la 46 de lei, rezultă un venit brut de 3 772 – 7 820 lei/ha, din care, scăzînd cheltuielile ocazionate de tratamente (1 553 lei/ha), rămîne un plus de venit net de 2 219 – 6 267 lei/ha, ceea ce la 800 ha suprafaţă ocupată de plantaţiile de hamei înseamnă un spor de venit anual de 1 775 200 – 5 013 600 lei. Avînd în vedere că totalul cheltuielilor la hectar necesitate de celelalte lucrări se ridică la 17 300 lei, prin neexecutarea la timp şi în bune condiţii a lucrărilor de protecţie nu se realizează o economie, ci, dimpotrivă, în anii favorabili manei se pierd şi banii investiţi în alte lucrări.

DISCUŢII

Asupra cantităţii de zeamă necesară pentru stropirea unui hectar de hamei, părerile în general concordă; majoritatea cercetătorilor recomandă de la 1 500 l la primul stropit pînă la 2 500 l la ultimul (9), (10), (13), uneori pînă la 3 500 l/ha (11). Pentru o bună acoperire a hameiului, în plantaţiile noastre au fost suficiente pentru 1 ha 1 000 l la primul tratament, 1 800 l la al doilea, 2 500 l la al treilea şi 3 000 l pentru toate celelalte tratamente.

În ceea ce priveşte eficacitatea diferitelor fungicide, majoritatea cercetătorilor (4), (9), (10), (11) menţionează ca fiind mai bune cele cuprice, după care urmează imediat, aproape fără nici o diferenţă, cele organice pe bază de zineb şi cele pe bază de zineb + cupru, fapt constatat şi în experienţele noastre. Problema fitotoxicităţii cuprului şi a acumulării lui în sol nu este atît de acută pentru hamei ca în cazul viţei de vie. După S. E. J. B u t t l e r (1), zeama bordeleză este vătămătoare în timpul

înfloritului hameiului. Cantităţile de cupru găsite în sol (3), (20) nu constituie un pericol pentru plantele de hamei, avînd în vedere mai ales forma puţin solubilă sub care se află în sol (2). Pe baza experienţelor întreprinse special în acest scop, F. Z a t t l e r (21), K. v o n S t e t t e n (19) ş.a. ajung la concluzia că fungicidele cuprice sînt vătămătoare numai pentru plantele de hamei atacate de virusul răsucirii frunzelor, şi aceasta mai ales în comparaţie cu fungicidele organice, care maschează simptomele produse de virus, avînd acţiune stimulatoare asupra plantelor. Aceeaşi acţiune a fungicidelor organice constatată de noi este indicată şi de F. Z a t t l e r, F. C h r o m e t z k a şi H. P f e i f e r (22), (23). În variantele cu fungicide organice, producţia de conuri este în general mai mare decît în cele cu produse cuprice. Spre deosebire de mana viţei de vie, în cazul manei hameiului producţia poate constitui un indice pentru stabilirea eficacităţii fungicidelor, aceasta fiind direct proporţională cu gradul de protejare a lăstarilor laterali producători de conuri. Cantitatea şi calitatea conurilor se pot determina cu mai multă precizie în momentul recoltării decît se poate face aprecierea frecvenţei şi intensităţii atacului pe frunze şi lăstari în timpul vegetaţiei.

Avînd în vedere avantajele şi neajunsurile fiecăreia din cele două categorii de fungicide, majoritatea cercetătorilor (6), (12), (20) recomandă să se folosească fungicidele cuprice, ca zeamă bordeleză 1 % şi mai ales oxiclorura de cupru, în concentraţii corespunzătoare sau chiar cu un conţinut mai mic de cupru, în prima parte a dezvoltării hameiului şi produse organice, mai ales pe bază de zineb, după formarea conurilor. V. K a r a n o v i ć i (5) pledează pentru înlocuirea totală a fungicidelor cuprice cu fungicide organice pe bază de zineb, avînd în vedere rezultatele foarte bune obţinute şi faptul că acestea sînt de două ori mai ieftine.

În alegerea fungicidelor pentru combaterea manei hameiului, o atenţie deosebită trebuie acordată şi influenţei pe care acestea o au asupra calităţii conurilor, de care depinde calitatea berii. În legătură cu aceasta, părerile sînt împărţite. Astfel, K. v o n S t e t t e n (19) preferă fungicidele organice, în special Polyram-ul, pe motivul că fungicidele cuprice şi mai ales oxiclorura de cupru fac ca berea să aibă un conţinut ridicat în cupru, ceea ce produce tulburarea ei la rece. E. S c h i l d şi H. W e y h (16) arată că produsele cuprice ar împiedica formarea răşinilor totale în conuri, şi mai ales ale acizilor α, reducînd astfel valoarea amară. În cazul experienţelor noastre, nu am constatat această diferenţă în defavoarea fungicidelor cuprice. Astfel, faţă de martor, în diferite variante de fungicide cuprice am înregistrat un spor de 15 – 51 % la răşini moi şi 12 – 34 % la acizi, care au determinat o valoare amară cu 10 – 27 % peste cea a martorului; în variantele cu diferite fungicide organice, valorile respective au fost de 3 – 35, 6 – 36 şi 4 – 29 %. Avînd în vedere că aceşti factori variază foarte mult în funcţie de soi şi de condiţiile climatice (18), diferenţele găsite de diverşi cercetători sînt explicabile. Dacă se analizează conurile atacate de mană, se constată de asemenea mari diferenţe în comparaţie cu cele sănătoase (7), (8), (10). F. P e š e k (8) găseşte 10,7 % răşini, 2,89 % acizi α şi 3,79 % valoare amară în conurile mănate faţă de cele sănătoase cu valorile respective de 14,70, 8,32 şi 5,26 %. F. Z a t t l e r, F. C h r o m e t z k a şi H. P f e i f e r (22) recomandă ultimele stropiri pe conuri cu produse cuprice în concentraţii reduse sau mai bine cu produse organice,

în special cu cele pe bază de zineb. J. K r a d e l (6), aplicînd 13–18 stropiri cu Polyram-Combi 0,2 %, și cu Grünkupfer 0,5 %, găsește în primul caz valori mai mari cu 0,7 % la rășini totale și cu 0,3 % la acizi α și substanță amară; arată că în Anglia nu s-au constatat diferențe între cele două categorii de conuri.

Cercetările din ultimii ani arată că berea pentru care s-au folosit conuri tratate cu fungicide cuprice „face un guler" mai mare și mai persistent datorită precipitației coloidelor prin cupru (6), (16), (17). Ca limită maximă, majoritatea cercetătorilor (după E. S c h i l d (17)) admit 1 mg/Cu/l bere și indică în același timp că acest conținut nu trebuie nici să scadă prea mult, deoarece la 0,5 mg Cu/l bere gulerul este mai mic și dispare mai repede, chiar dacă conținutul în substanța amară este ridicat (16), (17). Deci, și din acest punct de vedere, fungicidele cuprice nu pot fi eliminate total din tratamentul hameiului; ultimele stropiri trebuie însă aplicate cu fungicide organice, care nu ridică mult conținutul cuprului în bere și contribuie la păstrarea culorii frumoase a conurilor.

În ceea ce privește combaterea manei prin tratamente la butuc înainte de pornirea vegetației, rezultatele noastre concordă cu cele ale altor cercetători. Astfel, R. R. R o m a n k o (15), folosind acid sulfuric 3 %, DNBF și ulei de gudron ajunge la concluzia că prin aceste tratamente se economisesc în prima etapă brațele de muncă, efectul nefiind însă total; lăstarii spiciformi bazali continuă să apară mai tîrziu și asigură rezerve de conidii pentru infecții secundare. Ajungînd la aceeași concluzie după primul an de încercări, am întrerupt acest gen de experimentări, acordînd atenție mai mare igienei culturale și lucrărilor agrotehnice, care contribuie la crearea condițiilor nefavorabile pentru dezvoltarea ciupercii *Pseudoperonospora humuli* și deci la reducerea pagubelor. După F. Z a t t l e r (21), pagubele produse de mana hameiului sînt mult mai mici acum decît au fost în anul 1926, cînd nu se cunoștea biologia parazitului. Într-o măsură foarte mare, această reducere se datorește aplicării măsurilor de igienă culturală și celor agrotehnice, ca: îndrumatul, plivitul, copilitul, distrugerea buruienilor etc. Îndepărtarea la timp a lăstarilor spiciformi este indicată ca deosebit de importantă de către S. J. E. B u t t l e r (1). Această operație atît de necesară nu s-a încetățenit însă nici în țările cu tradiție mai veche în privința culturii hameiului fiind executată, ca și la noi, cu ocazia altor lucrări din plantații, ca: săpatul, îndrumatul, plivitul hameiului etc.

BIBLIOGRAFIA

1. BUTTLER S. E. J. a. JONES S. G., *Plant Pathology*, Mc Millan, Londra, 1961, 879–884.
2. FISCHER R., Hopfenrundschau, 1960, *11*, 161–163.
3. HOED F., SPELEERS A., DARDENNE G. u. MARTENS P. H., Meded. Van den Landbouwhogerschool en de opzoekingsst van de Staat Gent, 1961, *26* (*3*), 1 484.
4. HRBEC ZD. UKZUZ, Chmelařstvi, 1961, *12*.
5. KARANOVIĆ V., Poljapr. Vojvod., 1958, **6**, *5*, 357–362.
6. KRADEL J., *Mitteilungen für den Landbau Pflanzenschutz* BASF, Ludwigshafen a. Rhein, 1963.
7. PEJML K., Za Soc. Zemedelstvi, 1956, *10*, 608–612.
8. PEŠEK F., Chmelařstvi, 1964, *12*.
9. PETRLIK Z., Chmelařstvi, 1961, *6*.
10. — Chmelařstvi, 1962, *6*.
11. — Chmelařstvi, 1964, *5*, 69–70.
12. PETRLIK Z. a. ŠTYS Z., Chmelařstvi, 1960, *2*.

13. PRUŠOVA HELENA, Ochrana rostlin, 1965, *1*, 51–58.
14. PRUŠOVA HELENA a PETRLIK Z., Chmelařstvi, 1961, *2*.
15. ROMANKO R. R., Phytopathology, 1964, **54**, *12*, 1 439–1 442.
16. SCHILD E. u. WEYH H., Brauwissenschaft, 1963, **16**, *4*, 105–106.
17. — Brauwissenschaft, 1963, **16**, *5*, 146–148.
18. — Brauwelt, 1965, **105**, *12*, 189–190.
19. STETTEN K. VON, Rundschau, 1962, *13*, 319–322.
20. TROJAN V., Chmelařstvi, 1964, *5*, 66–67.
21. ZATTLER F., Brauwelt, 1964, *73*.
22. ZATTLER F., CHROMETZKA F. u. PFEIFER H., Rundschau, 1962, *14*, 366–368.
23. ZATTLER F., PFEIFER H. u. CHROMETZKA F., Brauwelt, 1962, **102**, 1 374–1 376.
24. * * * Hopdowny mildew — a Symposium. Presented at the Annual Convention of hop growers of America, Inc. at Boise, Idaho, 1964, Modern Brewery AGE, 1964.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Laboratorul de micologie.

Primită în redacție la 20 martie 1967.

CERCETĂRI COMPARATIVE ASUPRA UNOR ASPECTE DIN BIOLOGIA CIUPERCILOR *TILLETIA CONTROVERSA* KÜHN (*T. NANIFICA* (WAGN.) SĂVUL). ŞI *T. PANČIČII* BUB. ET RANOJ.*

DE

LUCREŢIA DUMITRAŞ

581(05)

The work is a comparative study on the germination of spores of two species of *Tilletia* relatively recently reported in Romania, namely *Tilletia controversa* Kühn. (*T. nanifica* (Wagn.) Săvul.) and *T. pančičii* Bub. et Ranoj. The latter is little known in the speciality literature. The results refer to the influence of different factors on spore germination. The two species react strongly and in a restricted range to light and temperature. The humidity, pH of the culture medium and the substrate influence germination within a wider range. Besides the fact that they parasitize two different hosts, the two species present no significant differences as regards behaviour towards the studied factors. Their biological requirements are similar and their characteristics differentiate them clearly from the other species of *Tilletia* producing common smut in cereals.

Relativ recent semnalate, speciile *Tilletia controversa* Kühn (*T. nanifica* (Wagn.) Săvul.) şi îndeosebi *T. pančičii* Bub. et Ranoj. sînt mai puţin cunoscute din punct de vedere biologic în comparaţie cu celelalte ustilaginale parazite pe cereale; ele prezintă interes prin particularităţile lor biologice, deosebite de ale celorlalte specii de *Tilletia*.

Deşi s-au publicat numeroase lucrări în legătură cu biologia speciei *T. controversa*, cum sînt cele ale lui C. V. Lowther (11), K. Warmbrunn (19), G. Gassner şi E. Niemann (7), C. S. Holton şi colaboratori (8), (9), R. Duran şi G. W. Fischer (6), Tr. Săvulescu (17), A. Săvulescu[1] şi colaboratori (14), (15), unele elemente biologice nu sînt destul de conturate. De aceea ne-am propus să adîncim studiul pentru această specie şi să aducem date noi privitoare

* Exprimăm mulţumiri acad. Alice Săvulescu pentru sugestiile date la îmbunătăţirea redactării acestei lucrări.

[1] Alice Săvulescu, Lucreţia Dumitraş şi A. Puşcaşu, Lucr. Congr. şt. sol., Bucureşti, 1964 (sub tipar).

la *T. pančičii* despre care sînt extrem de puține indicații în literatura de specialitate (1), (13), (15), (18), urmare a prezenței ei numai în cîteva țări și localități. Cercetările ni s-au părut cu atît mai utile, cu cît din punct de vedere morfologic aceste două specii sînt asemănătoare, fapt care a determinat pe R. Duran și G. W. Fischer (6) să le considere una și aceeași specie sub denumirea de *T. controversa* Kühn.

MATERIAL ȘI METODE

Am folosit spori din spice maturizate de grîu soiul Triumph și de orz soiul Cenad 396 recoltați din cîmpul experimental și păstrați în laborator. Experiențele s-au repetat de două ori, fiecare variantă avînd între 3 pînă la 5 repetiții. Pentru studiul influenței umidității, luminii și pH-ului, s-a folosit mediul de agar 2% în apă distilată, iar pentru studiul influenței compoziției mediului de cultură asupra germinației, pe lîngă cele arătate mai sus, s-au folosit medii de cultură conținînd sol sau extract de sol, substanțe anorganice sau organice, cum sînt: mediul de pămînt Winkelmann, extract de pămînt Kienholz și Heald, Czapek, extract de cartof cu glucoză, extract de plante de grîu și orz.

Pentru studiul influenței luminii asupra germinației sporilor în experiențele din cîmp, parcele a cîte 1 m² cu repetițiile lor au fost infectate după metoda arătată într-o lucrare anterioară (15) fie la suprafață, fie la diferite adîncimi, în funcție de variantă. Au servit drept martor parcele care au fost infectate după semănat cu spori la suprafață, precum și parcele semănate, dar neinfectate cu spori.

În anii cînd s-a experimentat în cîmp, condițiile climatice au fost în general prielnice germinației și infecției cu sporii paraziților studiați. Temperaturile din perioadele de după semănat (6 — 10°C) s-au încadrat în optimul de germinație.

Alți factori, cum sînt: continuitatea stratului de zăpadă, umiditatea din sol etc., au contribuit de asemenea la evoluția normală a paraziților în organismul plantelor-gazdă.

REZULTATE OBȚINUTE

1. *Temperatura*. Sporii de *T. controversa* și *T. pančičii*, însămînțați pe mediu de agar 2% în apă distilată și expuși la lumină artificială continuă, au avut următoarea comportare:

La temperatura de 0°C, cu oscilații de 1 — 2°C, nu au germinat nici după 72 de zile de la însămînțare.

La temperatura de 5 — 7°C, după 35 de zile de la însămînțare s-au înregistrat 68,3% spori germinați la *T. controversa* și 59,8% la *T. pančičii*. Sporediile primare au apărut după 38 și 44 de zile, iar sporediile secundare după 45 și 50 de zile pentru cele două specii.

La temperatura de 10 — 12°C, la *T. controversa* germinația a început după 40 de zile; după 48 de zile s-a înregistrat un procent de 46,1. La *T. pančičii*, germinația a început după 44 de zile, iar după 48 de zile au germinat 41,0% din spori. Sporediile primare au apărut după 45 de zile la *T. controversa* și după 48 de zile la *T. pančičii*, iar cele secundare după 48 și, respectiv, după 53 de zile de la însămînțare (fig. 1, 2 și 3). Valorile prezentate aici sînt cele înregistrate la încheierea procesului de germinație.

La temperatura de 14—16°C, sporii nu au germinat la nici una din specii, nici după 72 de zile.

În general, din datele prezentate se constată că sporii celor două specii germinează numai la temperaturi scăzute, iar la temperaturi mai ridicate, peste 12°C, germinația nu are loc.

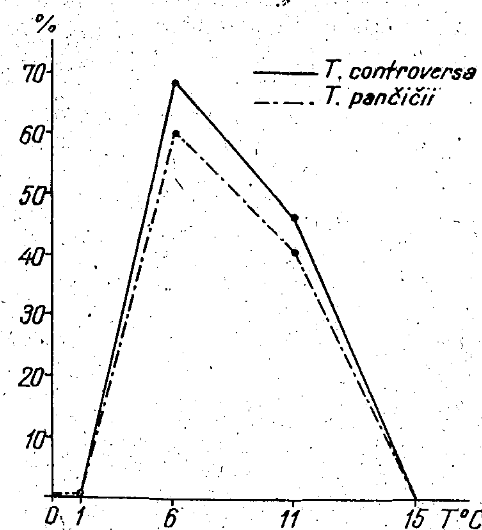


Fig. 1. — Influența temperaturii asupra germinației sporilor de *T. controversa* și *T. pančičii*.

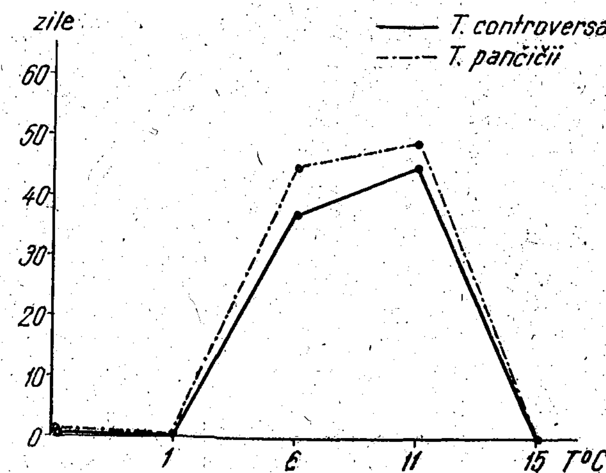


Fig. 2. — Apariția sporediilor primare în funcție de temperatură.

S-au efectuat și experiențe privitoare la germinația sporilor celor două specii, după expunerea la temperaturi foarte scăzute și foarte ridicate, respectiv sub limita inferioară și peste limita superioară de germinație. Astfel, sporii de *T. controversa* ținuți timp de 10 zile la — 20°C și 3 zile la — 35°C apoi însămînțați pe mediu de agar 2% și expuși la lumină conti-

nuă au germinat după 35 de zile în procent de 38,2 și 36,9 față de 44,5 la martor. După 40 — 43 de zile, sporii de *T. pančičii*, ținuți în prealabil în aceleași condiții, au germinat în proporție de 37,8 și 37,1 % față de martor, 41,3 %.

În cazul expunerii sporilor timp de 3 zile la 40°C și o zi la 60°C, aduși în condițiile arătate mai sus, au germinat la *T. controversa* în proporție de

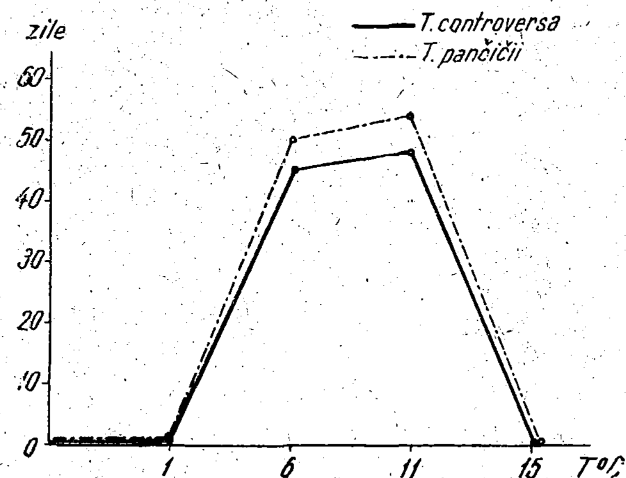


Fig. 3. — Apariția sporediilor secundare în funcție de temperatură.

40,2 și 40,8 % față de 44,5 % la martor, iar la *T. pančičii* s-a obținut, în aceleași condiții, o germinație aproape egală cu cea de la martor : 40,8 și 38,5 % față de 41,3 % (tabelul nr. 1). Se remarcă în general o rezistență accentuată a sporilor față de temperaturi scăzute și ridicate.

Tabelul nr. 1

Germinația sporilor de *T. controversa* și *T. pančičii* expuși în prealabil la temperaturi foarte scăzute și foarte ridicate

Tilletia controversa					*Tilletia pančičii*				
martor	10 zile la —20°C	3 zile la —35°C	3 zile la 40°C	1 zi la 60°C	martor	10 zile la —20°C	3 zile la —35°C	3 zile la 40°C	1 zi la 60°C
44,5	38,2	36,9	40,2	40,8	41,3	37,8	37,1	40,8	38,5

2. *Lumina*. Sporii ambelor specii însămînțați în vase Petri cu agar 2 % în apă distilată, au fost puși la temperatura de 5 — 7°C și în următoarele condiții de iluminare, realizate cu lămpi fluorescente așezate la 30 cm deasupra vaselor de cultură :

— la întuneric continuu pînă la desăvîrșirea procesului de germinație ;
— 8 zile la lumină continuă, apoi la întuneric ;
— 20 de zile la lumină continuă, apoi la întuneric ;
— 30 de zile la lumină continuă, apoi la întuneric ;
— la lumină continuă, pînă la desăvîrșirea procesului de germinație.

Rezultatele sînt prezentate în tabelul nr. 2, de unde se constată că sporii care au stat la lumină continuă intervale de timp diferite au germinat proporțional cu lungimea duratei de expunere. Spre exemplu, după

Tabelul nr. 2

Influența luminii asupra germinației sporilor de *T. controversa* și *T. pančičii* în experiențele de laborator

Specia	Variantele	Începutul germinației		Apariția sporediilor		Maximum de germinație	
		zile	%	primare zile	secundare zile	zile	%
T. controversa	întuneric continuu	35	0,0	—	—	60	0,0
	8 zile lumină continuă apoi întuneric	35	0,0	—	—	60	2,1
	20 de zile lumină continuă apoi întuneric	30	12,8	35	38	35	30,0
	30 de zile lumină continuă apoi întuneric	30	16,7	35	39	35	67,5
	lumină continuă	30	16,3	35	38	35	69,8
P. pančičii	întuneric continuu	40	0,0	—	—	70	0,0
	8 zile lumină continuă apoi întuneric	40	0,0	—	—	70	0,0
	20 de zile lumină continuă apoi întuneric	40	7,9	45	47	45	21,2
	30 de zile lumină continuă apoi întuneric	40	11,3	45	47	47	48,5
	lumină continuă	40	13,8	45	47	45	52,8

8 zile de iluminare, procentul de germinație a fost extrem de scăzut la *T. controversa* (2,1%), iar la *T. pančičii* sporii nu au germinat de loc. La variantele iluminate 20 de zile, procentul de germinație a crescut simțitor : 30,0 la *T. controversa* și 21,2 la *T. pančičii*. După 30 de zile de iluminare, valorile au crescut la mai mult decît dublu : 67,5 și 48,5 % pentru cele două specii. În cazul sporilor iluminați mai mult de 30 de zile, nu s-a mai înregistrat o creștere simțitoare a procentului de germinație. Aceasta arată că expunerea la lumină timp de 28 — 30 de zile (ceea ce corespunde cu perioadele necesare pentru declanșarea germinației găsite în experimentare) este suficientă pentru a obține procente mari de germinație, precum și formarea sporediilor primare și secundare.

În vasele Petri puse la întuneric, sporii nu au germinat nici după 60 de zile și chiar mai mult (72 — 80 de zile) de la însămînțare. Aduși însă la lumină artificială continuă, au germinat după 33 de zile în proporție de 48,8 % la *T. controversa* și 39,6 % la *T. pančičii*.

Din experiențele de cîmp, ale căror rezultate sînt prezentate în tabelul nr. 3, se constată că, atunci cînd sporii se află la suprafața solului în prezența luminii sau la o adîncime foarte mică (2 — 3 cm), procentul de infecție este mare în toți anii de experimentare : 49,5, 56,6 și 53,8 la *T. controversa* și 36,2, 42,5 și 37,7 la *T. pančičii*. Cu cît sporii se află la adîncimi mai mari, de exemplu la 20 — 25 cm, cu atît procentul de infecție este mai scăzut : 5,7, 16,8 și 10,2 la *T. controversa* și 3,8, 5,1 și 2,8 la *T. pančičii* în diferiți ani de experimentare. Așadar, procentul de infecție este

dependent de prezența sporilor la suprafața solului, mai aproape de suprafață sau mai la adîncime, deci de posibilitatea ce li se creează acestora de a primi lumina necesară germinației. Probabil că se adaugă încă și efectul unei bune aerisiri.

Tabelul nr. 3

Influența luminii asupra infecției cu *T. controversa* și *T. pančičii* la solurile de grîu Triumph și de orz Cenad 396 în condițiile lucrării solului la diferite adîncimi

Varianta	Procent de infecție					
	T. controversa *			*T. pančičii*		
	1958	1961	1962	1962	1963	1964
Martor-sol infectat artificial	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sol infectat la 2 – 3 cm adîncime	49,5	56,6	53,8	36,2	42,5	35,7
Sol infectat la 7 – 10 cm	12,5	28,3	20,3	8,5	12,6	10,0
Sol infectat la 20 – 25 cm	5,7	16,8	10,2	3,8	5,1	2,8

* Datele experimentale obținute pentru această specie au fost prezentate într-o lucrare anterioară sub tipar) iar aici sînt date pentru comparație.

3. *Imersia.* Pentru faptul că sporii acestor ciuperci trec printr-o perioadă lungă de la însămînțare pe mediu pînă la germinare, unii cercetători ca, de exemplu C. S. Holton (8), au căutat mijloace pentru a grăbi procesul de germinație în cazul speciei *T. controversa* printr-o imersie în apă a sporilor înainte de însămînțare pe mediu.

Tabelul nr. 4

Influența perioadei de imersie asupra germinației sporilor de *T. controversa* și *T. pančičii*

Specia	Perioada de imersie	Începutul germinației		Apariția sporediilor		Germinația maximă	
				primare	secundare		
	luni	zile	%	zile	zile	zile	%
T. controversa	1	33	20,6	36	40	38	51,3
T. controversa	3	30	21,0	35	38	35	64,0
T. controversa	5	26	23,0	33	35	33	67,8
Martor	—	35	16,3	38	40	40	51,9
T. pančičii	1	38	14,8	42	44	44	35,2
T. pančičii	3	35	18,4	38	42	45	42,3
T. pančičii	5	35	18,9	38	41	44	49,1
Martor	—	42	9,8	48	52	50	32,3

În experiențele noastre, sporii au fost ținuți în apă de robinet timp de 1, 3 și 5 luni la 5 — 7°C și la întuneric, după care au fost puși la germinat. Sporii ținuți în apă 3 și 5 luni au înregistrat o viteză de germinație crescută față de martor, așa cum se constată și din tabelul nr. 4: 64,0 și 67,8 % la *T. controversa*, 42,3 și 49,1 % la *T. pančičii*.

În cazul ambelor specii, cufundarea în apă intervale de timp mai mari stimulează germinația în timp și intensitate, precum și formarea sporediilor primare și secundare.

4. *pH-ul mediului de cultură.* S-a folosit mediul de agar 2 % în apă distilată cu 12 valori de pH cuprinse între 3 și 10,4; s-a lucrat la temperatura de 5—7°C și la lumină artificială continuă.

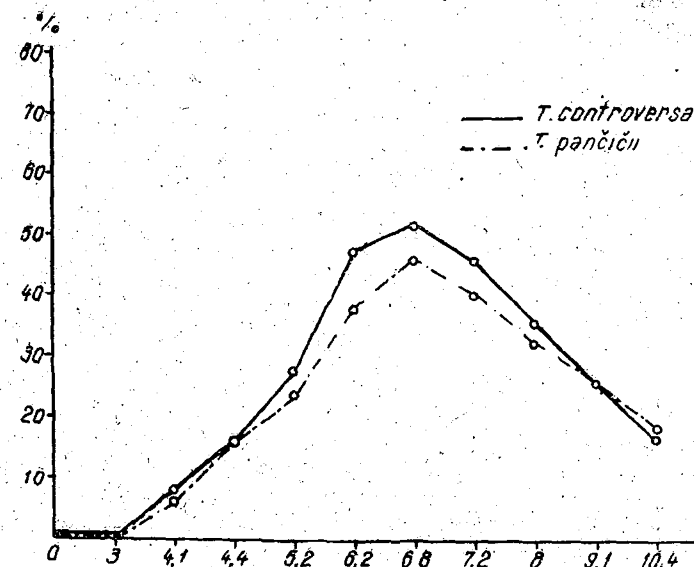


Fig. 4. — Influența pH-ului mediului de cultură asupra germinației.

Din figura 4 reiese că cele mai mari procente de germinație (54,8 și 47,3 pentru cele două specii) se obțin în cazul sporilor însămînțați pe mediu cu valori de pH între 6,2 și 7,2; viteza de germinație este mai mare (30 — 32 de zile), iar sporediile primare se formează în timp mai scurt (30 — 35 de zile) decît pe mediile cu valori de pH în afara acestor limite.

Pe medii cu reacție puternic acidă (pH = 3), germinația nu are loc. Pe medii avînd pH de 4,1, 4,4 și 10,4 sporii germinează în procent scăzut la ambele specii.

În general, speciile de *Tilletia* germinează între limite largi de pH (10), cele cu reacție neutră fiind mai favorabile din punctul de vedere al vitezei și procentului de germinație, fapt care s-a dovedit concludent și în cazul speciilor *T. controversa* și *T. pančičii*, studiate de noi.

5. *Mediul pe cultură.* Din analiza datelor asupra germinației sporilor pe diferite medii de cultură în prezența luminii artificiale continue s-au constatat următoarele:

Mediile cu $CaCl_2$ și $(NO_3)Ca$ în diferite concentrații, dar în special la concentrația de 0,25 %, sînt favorabile germinației sporilor ambelor specii.

Mediile cu conținut bogat în substanțe nutritive și glucide, ca, de exemplu, extractul de cartof cu glucoză, extractul de plante de grîu și, respectiv, orz, favorizează germinația sporilor în măsură mai mică decît alte medii

folosite (tabelul nr. 5). Ele sînt și foarte propice dezvoltării altor micro-organisme, dată fiind și perioada atît de îndelungată de la însămînțare pînă

Tabelul nr. 5

Germinația sporilor de *T. controversa* și *T. pančičii* pe diferite medii de cultură

Mediul de cultură (+ agar 2 %)	*Tilletia controversa*						*Tilletia pančičii*					
	începutul germinației		apariția sporediilor		germinația maximă		începutul germinației		apariția sporediilor		germinația maximă	
	zile	%	primare zile	secundare zile	zile	%	zile	%	primare zile	secundare zile	zile	%
Apă distilată	30	12,3	33	35	33	52,3	35	6,2	40	43	43	47,7
Extract de sol	30	12,6	32	35	32	59,0	35	8,8	38	44	44	54,3
Winkelmann	27	16,8	30	32	32	62,2	35	12,0	40	48	45	53,9
Cl_2Ca 0,25 %	30	11,6	32	35	35	50,0	38	8,7	43	46	46	48,5
Cl_2Ca 0,50 %	30	8,8	33	35	35	41,9	38	5,3	40	45	45	41,5
$(NO_3)_2Ca$ 0,25 %	30	11,2	35	40	40	49,1	40	5,9	45	48	48	44,2
$(NO_3)_2Ca$ 0,50 %	30	8,5	35	40	40	50,9	40	3,3	45	48	48	42,8
Czapek	33	7,6	35	38	35	32,8	40	5,8	45	48	45	29,3
Extract de cartof + glucoză 2 %	33	5,9	38	41	41	8,8	40	1,2	46	50	46	3,9
Extract de plante grîu sau orz	33	2,5	38	42	40	6,6	40	0,0	—	—	—	—

la germinație, necesară pentru cele două specii luate în studiu. Așadar, mediile mai sărace în substanțe nutritive și glucide sînt mai prielnice procesului de germinație decît cele cu conținut ridicat în astfel de substanțe.

Foarte favorabile s-au dovedit mediile care au în compoziția lor solul sau extractul de sol. De exemplu, mediul de pămînt Winkelmann, pe lîngă faptul că favorizează germinarea unui număr mare de spori, se pare că scurtează în oarecare măsură și perioada de la însămînțare pînă la germinație. Prezintă însă dezavantajul că, nefiind transparent, îngreuiază observațiile. Pentru acest motiv, extractul de sol este preferat în diferite experimentări.

Compoziția mediului de cultură poate fi socotită ca unul dintre factorii care au rol în germinația sporilor acestor două specii.

DISCUȚII

Din analiza rezultatelor prezentate se poate constata că speciile *T. controversa* și *T. pančičii* parazite pe două plante de cultură aparținînd la două genuri diferite din familia *Gramineae* prezintă unele particularități biologice bine conturate, care le apropie între ele și le deosebesc net de celelalte specii de *Tilletia* parazite pe cereale. Considerăm că un interes deosebit prin noutatea lor prezintă rezultatele obținute în această lucrare cu privire la biologia speciei *T. pančičii*.

Temperatura optimă de germinație a acestor două specii, foarte scăzută față de cea de la alte specii de *Tilletia*, ca : *T. foetida*, *T. tritici*, le situează pe o poziție clară în raport cu acestea din urmă. Limitele de temperatură între care aceste ciuperci pot germina sînt foarte restrînse, și anume între 3 și 12°C, dacă ținem seama că în grupul ustilaginalelor sînt specii de *Tilletia* care pot germina de la 5 pînă la 25°C, iar unele specii de *Ustilago* chiar pînă la 32 — 35°C (4).

Se pare că temperaturile situate în afara limitelor arătate pentru sporii aflați în preajma germinației influențează mai mult asupra speciei

T. controversa decît asupra speciei *T. pančičii*, producînd o oarecare scădere a procentului de germinație față de martor.

Cercetările efectuate de noi în privința rolului temperaturii în biologia ambilor paraziți confirmă și întăresc pe cele din experiențele din cîmp, executate anterior sau concomitent, și anume : în țara noastră, cele mai puternice infecții controlate cu *T. controversa* și *T. pančičii* s-au obținut atunci cînd temperaturile au fost cuprinse între 3 și 12°C, în primele săptămîni după semănat, iar în cultura mare atunci cînd toamna se întîrzie semănatul și temperaturile din ce în ce mai scăzute devin favorabile parazitului.

Rezultatele noastre pun în evidență încă un aspect caracteristic în ceea ce privește cerințele de germinație ale acestor două ciuperci și ele concordă cu cele obținute de K. B ö n i n g și colaboratori (3), G. G a s s n e r și E. N i e m a n n (7), J. P. M e i n e r s și J. T. W a l d h e r (12) și R. J. B a y l i s (2), care arată că procente mari de germinație se obțin atunci cînd, după însămînțare, sporii au fost continuu expuși la lumină artificială. Noi am obținut valori mari de germinație atunci cînd sporii au fost iluminați continuu 30 de zile după însămînțare ; în lipsa totală a luminii, sporii nu au germinat chiar dacă ceilalți factori s-au întrunit între limitele optime. A. H u l e a (10) și T r . S ă v u l e s c u (17) au arătat că sporii speciilor de *Tilletia*, care produc mălura comună a grîului, germinează la fel de bine atît la lumină naturală sau artificială, cît și la întuneric. Deci, și din acest punct de vedere, cele două specii se deosebesc clar de celelalte specii de *Tilletia*, care produc mălură la grîu.

După cum reiese din rezultatele în legătură cu *T. controversa* ale unor autori ca C. S. H o l t o n, E. L. K e n d r i c k și J. P. M e i n e r s (9) și din rezultatele noastre din cîmp în legătură cu *T. controversa* și *T. pančičii*, culturile sînt ferite de atacuri puternice atunci cînd sporii se găsesc la adîncimi mai mari (20 —25 cm), și nu la suprafață. În cazul cînd sînt readuși la suprafață prin lucrările solului, ei pot germina și infecta plantele în procente ridicate, găsindu-se din nou la lumină și aerație mai bună, factori absolut necesari. Pe acest fapt s-au bazat aceiași cercetă-

tori americani (9) pentru a explica apariţia ciclică a mălurii pitice în culturile de grîu din regiunea Pacificului de nord-vest. Chiar atunci cînd sporii se găsesc mai la adîncime în sol, îşi păstrează facultatea germinativă, asigurînd astfel continuitatea sursei de infecţie şi punînd culturile mulţi ani în pericol[2]. De această caracteristică biologică foarte importantă trebuie să se ţină seama în practica agricolă la efectuarea lucrărilor solului, rotaţia culturilor, adîncimea de semănat etc.

Efectuînd numeroase observaţii în culturile de grîu şi orz din diferite regiuni ale ţării, am constatat că, în condiţiile din cîmp, în toamnele cu precipitaţii foarte abundente şi în terenuri sau porţiuni de terenuri care permit prin natura lor băltirea apei la suprafaţă, s-au găsit aşa-numitele „vetre" cu mălură, unde atacul este mai puternic decît în restul lanului. Aceasta ne-a determinat să presupunem că sporii germinează în procent mai mare şi în timp mai scurt în cazul cînd în prealabil sînt supuşi unei imersii. Această presupunere a fost confirmată pentru cele două specii de experienţele noastre de laborator, care concordă cu ceea ce a obţinut C. S. Holton (8) la *T. controversa*. Se impune ca în studiile viitoare să se găsească şi alte mijloace de scurtare a perioadei de la însămînţare pe mediu pînă la germinaţie, mai ales că la specia *T. pančičii* aceasta este mai lungă (pînă la 7 săptămîni) decît la *T. controversa*. Obţinerea scurtării acestei perioade ar uşura în mare măsură cercetările privind unele aspecte din biologia celor doi paraziţi.

Sporii celor două ciuperci manifestă oarecare sensibilitate şi în funcţie de pH şi de substratul de germinaţie. Mediile care au în compoziţia lor solul sau extractul de sol stimulează germinaţia. Faptul că cele două specii se dezvoltă cel mai bine pe aceste medii de cultură, aşa cum reiese şi din rezultatele altor autori, ca R. J. Baylis (2), J. P. Meiners şi J. T. Waldher (12), Tr. Săvulescu (17), E. Popa (13), confirmă caracterul saprofit prelungit al vieţii lor în sol. De aceea este greu ca, experimental, să se poată găsi o compoziţie de mediu de cultură asemănătoare cu cea a solului care se apropie cel mai mult de condiţiile naturale de viaţă ale acestor ciuperci.

*

Din întreg materialul prezentat reiese în general că cele două ciuperci sînt asemănătoare între ele, formînd un grup aparte între speciile de *Tilletia* parazite pe cereale.

În concluzie, se poate arăta, din ceea ce se cunoaşte pînă în prezent, că singura mare deosebire dintre aceste două specii este faptul că ele infectează specii a două genuri-gazdă diferite : *Triticum* şi *Hordeum*. Trecerea experimentală a uneia pe gazda celeilalte a dat rezultate negative[3].

Cercetările noastre privitoare la trecerea acestor paraziţi pe diferite cereale şi ierburi, precum şi cele privitoare la alte aspecte biologice aproape neabordate, care sînt în curs de cercetare, vor contribui în viitor la studiile comparative ale acestor două specii cu manifestări atît de interesante.

---

[2] Conform unor date în curs de publicare.
[3] Din date nepublicate.

BIBLIOGRAFIE

1. ALEXANDRI V. AL. şi COMES I., Probl. agric., 1953, *11*, 66–68.
2. BAYLIS R. J., Canad. J. Bot., 1958, **36**, *1*, 17–32 (R.A.M., 1958, **37**, 346).
3. BÖNING K., WAGNER F. u. MINCKWITZ Z., Pfl. Bau und Pfl. Schutz, 1953, **4** (48), *2*, 49–71 (R.A.M., 1954, **33**, 223).
4. DUMITRAŞ LUCREŢIA, St. şi cerc. biol., Seria biol. veget., 1962, **14**, *4*, 397–411.
5. — Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1965, **10**, *5*, 429–441.
6. DURAN R. a. FISCHER G. W., Res. Stud. State Coll. Wash., 1956, **24**, *4*, 259 – 266.
7. GASSNER G. u. NIEMANN E., Phytopath. Z., 1954, **21**, *4*, 367 – 394.
8. HOLTON C. S., Phytopathology, 1943, **33**, *8*, 732 – 735.
9. HOLTON C. S., KENDRICK E. L. a. MEINERS J. P., Res. Stud. State Coll. Wash., 1956, **24**, *4*, 387 – 393.
10. HULEA ANA, *Speciile de Tilletia care produc mălura grîului, Studiu morfologic, sistematic, fiziologic şi biologic* Bucureşti, 1947.
11. LOWTHER C. V., Phytopathology, 1948, **38**, *4*, 309 – 310.
12. MEINERS J. P. a. WALDHER J. T., Phytopathology, 1959, **49**, 724–728.
13. POPA ELENA, Com. de botanică (1957 – 1959), 1960, 269 – 280.
14. SĂVULESCU ALICE, BECERESCU D. şi DUMITRAŞ LUCREŢIA, St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1965, **17**, *3*, 313–326.
15. SĂVULESCU ALICE, DUMITRAŞ LUCREŢIA în colab. cu ŞEVCENCO V. şi VASILIU LIA, St. şi cerc. biol., Seria biol. veg., 1963, **15**, *2*, 163 – 174.
16. SĂVULESCU TR., Bull. Sec. Sci. Acad. Roum., 1947, **29**, *7*, 471 – 476.
17. — *Ustilaginalele din R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1957, **I**.
18. TASUGI H. a. YAMADA W., Ann. Phytopath. Soc. Jap., 1925, **1**, 31 – 41 (R.A.M., 1925, *4*, *11*, 665).
19. WARMBRUNN K., Phyt. Zeitsch., 1952, **19**, *4*, 441 – 482.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Laboratorul de micologie.

Primită în redacţie la 20 martie 1967.

Revista „Studii şi cercetări de biologie — Seria botanică" publică lucrări originale din toate domeniile biologiei vegetale: morfologie, sistematică, geobotanică, ecologie, fiziologie, genetică şi microbiologie-fitopatologie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici ca: 1. *Viaţa ştiinţifică*, ce cuprinde unele manifestări ştiinţifice din domeniul biologiei vegetale, ca simpozioane, consfătuiri, schimburi de experienţă între cercetătorii români şi străini etc. 2. *Recenzii* ale unor lucrări de specialitate apărute în ţară şi peste hotare.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sînt rugaţi să înainteze articolele, notele şi recenziile dactilografiate la două rînduri. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuş, pe hîrtie de calc. Tabelele şi ilustraţiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planşe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea aceloraşi date în text, tabele şi grafice. Explicaţia figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de iniţială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanţelor internaţionale.

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase, gratuit.

Responsabilitatea asupra conţinutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondenţa privind manuscrisele, schimbul de publicaţii etc. se va trimite pe adresa comitetului de redacţie, Splaiul Independenţei nr. 296, Bucureşti.